



## MOTORIZED ROCKWELL HARDNESS TESTER LA731DR

Lingua originale: Inglese

## CONTENTS

## 1. BRIEF INTRODUCTION

## 2. TECHNICAL DATA

## 2.1 Technical Data

## 2.2 Working Principle

## 3. INSTALLATION STEPS

## 3.1 Working Conditions

## 3.2 Unpacking and Positioning

## 3.3 Components Illustration

## 3.4 Weights Installation

## 3.5 Weights and Force Table

## 4. OPERATION

## 4.1 Power On

## 4.2 Touch Screen Operation

## 4.3 Key Panel Operation

## 5. OPERATION EXAMPLE

## 5.1 System Setup

## 5.2 Preparation

## 5.3 Operation Steps

## 5.4 Viewing Data

## 5.5 Correction

## 5.6 Default Setup

## 6. MAINTENANCE OF HARDNESS TESTER

## 6.1 Operation Attention

## 6.2 Daily Maintenance

## 6.3 Trouble Shooting

## 7. AFTER SALES SERVICE

## 8. STORAGE/TRANSPORTATION ATTENTION

TABLE 1 (HARDNESS VALUE CORRECTIONS WITH TESTING ON CONVEX CYLINDRICAL SURFACES)

TABLE 2 (ALLOWABLE REPEATABILITY AND ERROR TABLE)

## DESCRIPTION

- 1.Touch Screen
- 2.Control Panel
- 3.Fastening Screw of Indenter
- 4.Indenter
- 5.Test Anvil
- 6.Upper and Down Lead Screw
- 7.Rotating Wheel
- 8.Upper Cover
- 9.Back Cover
- 10.Force Knob
- 11.Power Switch
- 12.Power Socket
- 13.Power Switch
- 14.VGA Interface



## 2.1 TECHNICAL DATA

<b>Rockwell Scales:</b>	HRA, HRB, HRC, HRD, HRE, HRF, HRG, HRH, HRK, HRL, HRM, HRP, HRR, HRS, HRV
<b>Preliminary Test Force:</b>	10Kgf (98.07N) Permitted Error: $\pm 2.0\%$
<b>Test Force:</b>	60Kgf (588.4N), 100Kgf (980.7N), 150Kgf (1471N) Permitted Error: $\pm 1.0\%$
<b>Dwell Time:</b>	Adjustable 1-60s
<b>Hardness Indication:</b>	5.2" Touch Screen, Resolution:640x480
<b>Resolution:</b>	0.1HR
<b>Loading Control:</b>	Auto Loading/Dwell/Unloading
<b>Hardness Conversion:</b>	HRC, HV, HBS, HBW, HK, HRA, HRD, HR15N, HR30N, HR45N, HS, HRF, HR15T, HR30T, HR45T,HRB
<b>Conversion Standards:</b>	ASTM, DIN
<b>Language Option:</b>	Chinese, English, German, Portuguese, Turkish, Czech, Korean
<b>Correction Range:</b>	-3.0HR to +3.0HR, Step 0.1HR
<b>Data Memory:</b>	2000 Single Measuring Result, Curve Analysis, Results Reviewing And Analysis
<b>Data Output:</b>	Optional Blue Tooth Mini Printer
<b>Max. Height Of Specimen:</b>	175 mm
<b>Instrument Throat:</b>	165 mm
<b>Power supply:</b>	AC220V/50Hz; AC110V/60Hz
<b>Dimension (LxWxH):</b>	546 x 182 x 755 mm
<b>Packing Dimension:</b>	620 x 460 x 870 mm
<b>Gross/Net Weight:</b>	120Kg / 90Kg
<b>Execution Standard:</b>	GB/T230.2, JJS Z2245, EN-ISO6508, ASTM E-18

## PRECAUTIONS

- Carefully read the Operation Manual before you use the hardness tester and get to know thoroughly the operation procedure and the usage precautions so as to avoid the damages to the hardness tester and the safety accidents caused by the improper operation.
- All the bands and the anti-shock tapes should be carefully removed before the hardness tester is installed and calibrated.
- The single-phase 3-pin socket should be used for the power source of the hardness tester and the ground connecting cable should meet the safety requirements.
- It is strictly prohibited to tamper with the installed position of all the electric component parts, switches, and sockets of the hardness tester without permission, otherwise it will cause accident.
- It should not to turn the force knob or the Rotating Wheel during the loading and unloading operations and the dwell time of the test force.
- Our company tries to improve the quality of the hardness testers and renew their structure. In case the contents in the Operation MANUAL are a bit different with the actual structure of the instrument, it is hoped and apologized for the fact that the further notice will not be given.

## 1. BRIEF INTRODUCTION

- Hardness is one of the important mechanic characteristics of metal materials, while the hardness testing is an important method to judge the quality of the metal material or its component parts. The hardness of the metal is correspondent to its other mechanic characteristics, so its mechanic characteristics such as the strength, tiredness, wriggling and wearing out can be tested out approximately through its hardness testing.
- The Touch Screen Digital Rockwell Hardness Tester is equipped with a newly-designed large display screen with good reliability, excellent operation and intuitive reading, thus it is a high-tech product combining the mechanic and electric features. Its main function is as follows:

- Available to test all Rockwell scales.
- Plastic Rockwell scales (optional).
- Hardness conversion among different hardness scales.
- Test data reviewing and analysis.
- Optional wireless printer to print test data.

## 2.2 WORKING PRINCIPLE

The Rockwell hardness test method consists of indenting the test material with a diamond cone or hardened steel ball indenter. The indenter is forced into the test material under a preliminary minor load  $F_0$  (**Fig.1A**) usually 10 kgf. When equilibrium has been reached, an indicating device, which follows the movements of the indenter and so responds to changes in depth of penetration of the indenter is set to a datum position. While the preliminary minor load is still applied an additional major load is applied with resulting increase in penetration (**Fig.1B**). When equilibrium has again been reached, the additional major load is removed but the preliminary minor load is still maintained. Removal of the additional major load allows a partial recovery, so reducing the depth of penetration (**Fig.1C**). The permanent increase in depth of penetration, resulting from the application and removal of the additional major load is used to calculate the Rockwell hardness number.

$$HR = E - e$$

$F_0$  = preliminary minor load in kgf

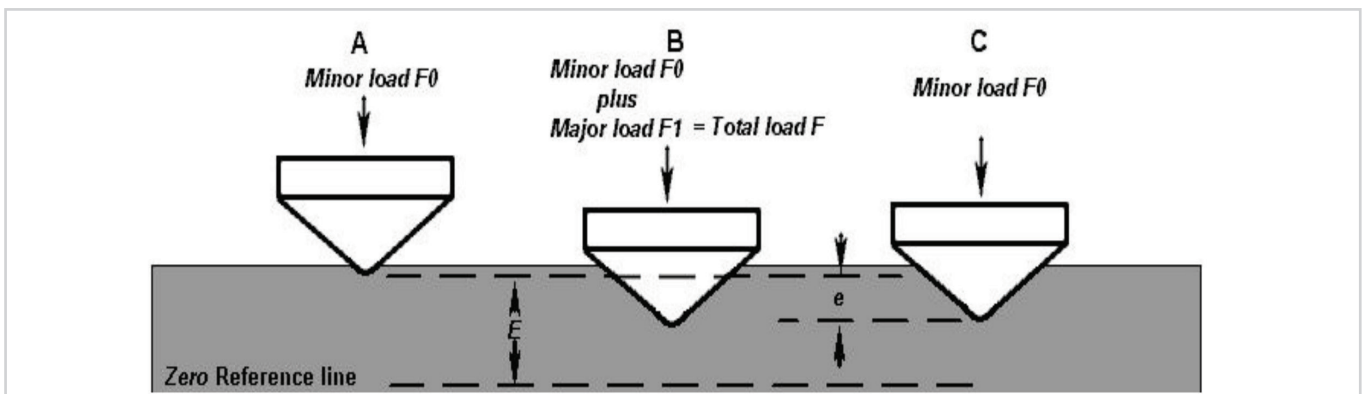
$F_1$  = additional major load in kgf  $F$  = total load in kgf

$e$  = permanent increase in depth of penetration due to major load  $F_1$  measured in units of 0.002 mm

$E$  = a constant depending on form of indenter: 100 units for diamond indenter, 130 units for steel ball indenter

$HR$  = Rockwell hardness number

$D$  = diameter of steel ball



### 1) ROCKWELL SCALE, INDENTER, TEST FORCE AND APPLICABLE RANGE OF THE ROCKWELL HARDNESS TESTING

Hardness Scale	Hardness Symbol	Indenter	Initial Test Force $F_0$ (N)	Main Test Force $F_1$ (N)	Total Test Force $F_0 + F_1$ (N)	Application Range
A	HRA	120°Diamond Indenter	98.07	490.3	588.4	20~88HRA
B	HRB	1.5875mm Ball Indenter	98.07	882.6	980.7	20~100HRB
C	HRC	120°Diamond Indenter	98.07	1373	1471	20~70HRC
D	HRD	120°Diamond Indenter	98.07	882.6	980.7	40~77HRD
E	HRE	3.175mm Ball Indenter	98.07	882.6	980.7	70~100HRE
F	HRF	1.5875mm Ball Indenter	98.07	490.3	588.4	60~100HRF
G	HRG	1.5875mm Ball Indenter	98.07	1373	1471	30~94HRG
H	HRH	3.175mm Ball Indenter	98.07	490.3	588.4	80~100HRH
K	HRK	3.175mm Ball Indenter	98.07	1373	1471	40~100HRK

### 3 INSTALLATION STEPS

#### 3.1 Working Conditions

3.1.1 Under the room temperature between 10~30°C.

3.1.2 The relative humidity in the test room  $\leq 65\%$ .

3.1.3 Without vibration, corrosive medium and serious dust in the surrounding environment.

#### 3.2 Unpacking and Positioning

3.2.1 Cut the belts on the packing box, screw off the screws on the bottom plate of the box and remove off the upper body of packing box. Take out the accessories kit.

3.2.2 Unscrew the two (2) M10 outer hexagonal bolts under the bottom plate with a spanner, to separate the hardness tester from the bottom plate (take care of the safety).

3.2.3 After unpacking, the tester shall be placed on a stable and solid working table with horizontal deviation less than 1mm/m (There is a level in the accessories kit). A hole shall be drilled at a proper location on the working table (see Fig.1) to enable the Up and Down Lead Screw to operate properly. We suggest that the height of working table should be about 500mm.

#### 3.3 Components Illustration

3.2.4 After the hardness tester is properly placed (Fig.2), open the Upper Cover (8) and the Back Cover (9). Untie the fastening rubber tape (Fig.12) on the Connecting Rod (21) and draw out the foam block under Protecting Gasket (24) and Lever (13). Untie all the white gauzes on moving parts and then recover the tester to keep away dust.



1. Take care during unpacking and installation, avoid damage of tester parts.
2. After installation, please check no extra objects should be left inside.
3. Have a good knowledge of components structure and avoid wrong operation.

#### 3.4 WEIGHTS INSTALLATION

3.4.1 During installation of weights, the instrument should be in the state unloading.

3.4.2 Take the weight group out of the accessories kit and clean them thoroughly. Rotate the Load-Change Hand Wheel (10) to the place number 588, and then take the Hanging Rod (16) from the Back Cover and insert it in the hole of the Weight A (20), fasten the M10 Nut (21) at the tail of the Hanging Rod. Hook the Hanging Rod in the ear of the tail of the Lever (15). And then place the weight B (19) and Weight C (18) separately on two Fork-Shaped Frames (17). At this point, rotate the Load-Change Hand Wheel clockwise for a whole cycle and observe the round pegs on both sides of the Weight and see if they are properly placed in the groove of the Fork-Shaped Frame. The Weights should not touch the inside wall of the instrument body (See Fig 3-2, 3-3).

#### 3.5 WEIGHTS AND FORCE TABLE

Scale	Test Force (N)	Graduated Value on Load-Change Hand Wheel	Force on the Weight (Weight Code)
HRA	588.4 (60kg)	588.4 (60)	Handing Rod +Weight A
HRB	980.7 (100kg)	980.7 (100)	Handing Rod+ Weight A+ Weight B
HRC	1471 (150kg)	1471 (150)	Handing Rod +Weight A +Weight B +Weight C

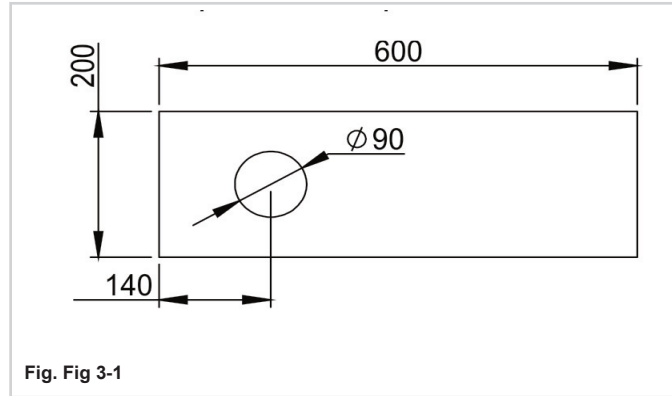


Fig. Fig 3-1

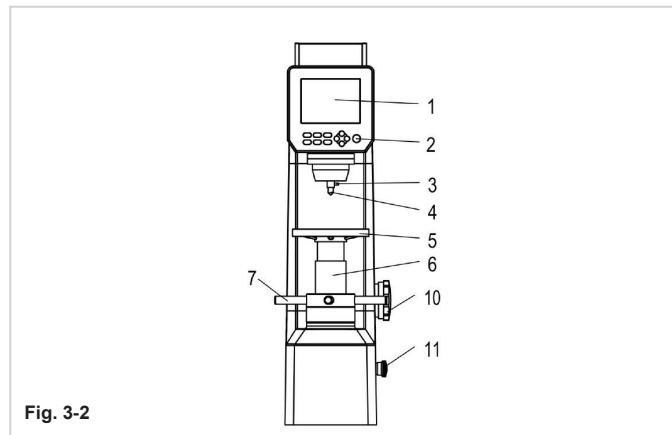


Fig. 3-2

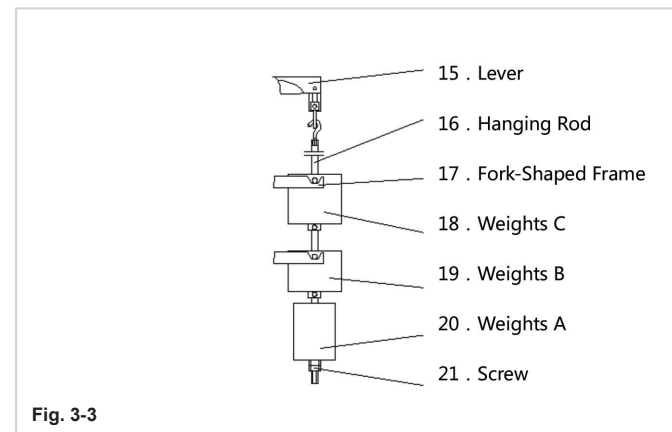


Fig. 3-3

### 4.2 Touch Screen Operation

- **Single/Group:** Standard test mode (Single) and group test mode (batch mode) switch. When show single, enter standard test mode, test number show NG; click single, it will show average, enter batch mode, test number show 00. See below pictures. (Fig 4-2)
- **Standard:** hardness conversion according to different standards
- **Menu:** enter system setup interface  
Conversion: select hardness conversion scales  
Shown as Fig 4-2, HRC, HBW below the test result represent the conversion value under the scale HV. When put scale button, the two scale change and show the relevant conversion value at the same time.
- **Printing:** Print test data (effective before unloading)

Fig 4-1 Power On Interface

MENU	- Press enter system setup
CLR	- Zero Clearance for hardness value
ESC	- Back to main interface
CVT	- Select hardness conversion scales
PRT	- Printing: Print test data
DISP	- Display test results
ENTE	- Enter to confirm modifications
↑↓	- Direction button
↔	- Direction button

## 5 OPERATION EXAMPLE

### 5.1 System Setup

- Select hardness scale, and confirm test force and indenter type (Fig 5-2)
- **Conversion Scale Setting:**
- 1. **[Conversion Scale]:** Click the box on right of scale, can select 2 scales at a time: HRC, HV, HBS, HBW, HK, HRA, HRD, HR15N, HR30N, HR45N, HS, HRF, HR15T, HR30T, HR45T, HRB, see Fig5-3.
- ◆ **Remark:**
- a) If the converted hardness value is invalid, it will show NG.
- b) When change hardness conversion value, it can also change saved scale and show corresponding value.
- c) Click one more time for selected scale, means cancel the selection.

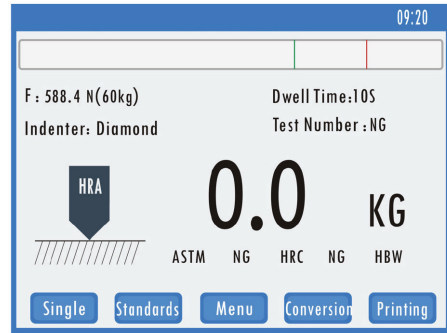


Fig 4-2 Standard test Mode (Single)

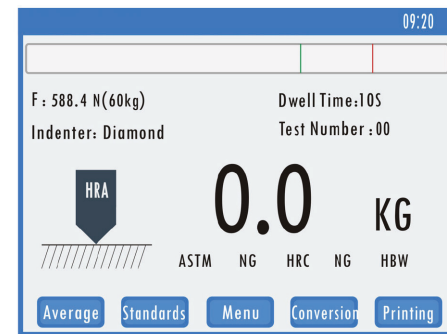


Fig 4-3 Group test Mode

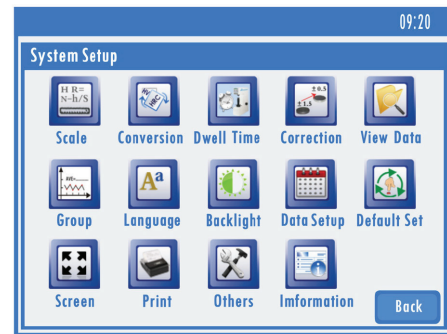


Fig 5-1 System Setup



Fig 5-2 Hardness Scale

2. **[Conversion Scale]:** Under conversion scales, there are 2 options ASTM and DIN. see Fig5-3.

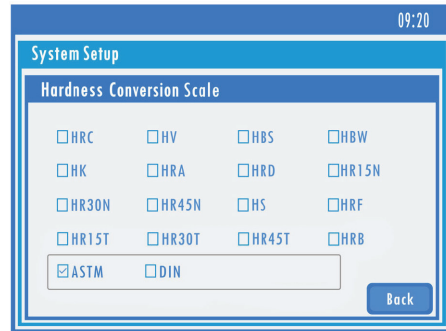


Fig 5-3 Hardness Conversion and Standard

• **Dwell Time Setup:** adjust from 1-60s (Fig 5-4). Default time is 5s, for soft material, properly longer dwell time is good, then the indenter could have enough time to touch the specimen surface.

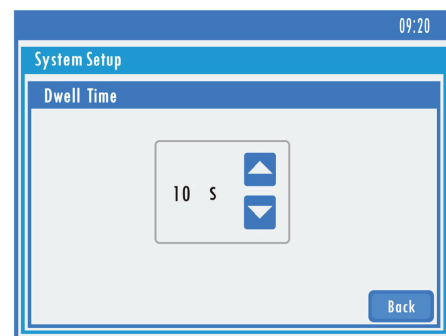


Fig 5-4 Dwell Time Setup

• **Language:** Click Language to select operation language (Fig 5-5).



Fig 5-5 Language

• **I Date Setup:** Click to modify year, month and date, click ENTER to update system time. (Fig 5-6).

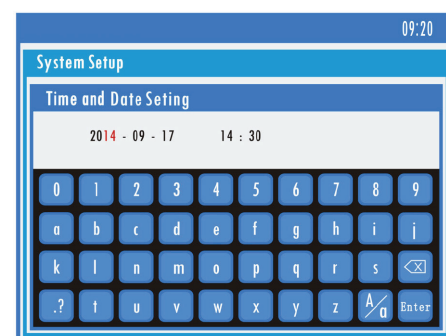


Fig 5-6 Time and Date Setup

- **I Backlight Setup:** Click backlight to enter interface, drag dot to update backlight (**Fig 5-7**).
- **Screen Calibration:** Calibrate screen according to display, Enter calibration screen, click the small black cross one by one. (**Fig 5-8**).
- **Print Setup:** Available for wireless print by connecting bluetooth print device (optional), or connect the upper bluetooth module (optional) with a computer. Connection steps are as follows:

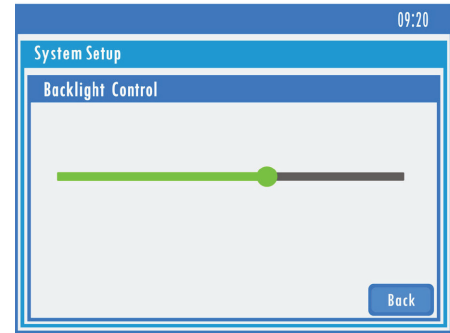


Fig 5-7 Backlight Setup

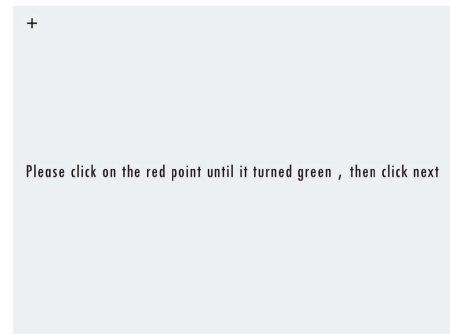


Fig 5-8 Screen Calibration

1. When connect with a bluetooth print device: turn on the print device, wait for its stand-by state; When connect with a computer: insert the upper bluetooth module ( optional ) into the computer USB.
2. Click the small box in front of the [ connect the printer], start signal search function shown as **Fig 5-9**.
3. It will finish signal search after seconds, at this time click Connect as representation, when it shows Connect OK, we have connected bluetooth device successfully with PC. Detailed introduction about PC setup, please see [wireless data transmission setup].
4. Click back to the [viewing data] to execute data printing operation. (connect with PC, data transmit to PC). Detailed introduction, please see [about data printing].



1. Make sure blue tooth is power on before connect with hardness tester.
2. Blue tooth sensor range is 1-3 meter.
3. Connect one time is OK.
4. If hardness tester is powered off, then reconnect

Blue tooth once restart hardness tester.  
5. If connect failure, then reconnect again.

• **I Wireless data transmission setup:**

Connect successfully with PC, setup as follows:

- 1) **XP System:** click start-program-accessory-communication-hyperterminal one by one, it will pop out a new connection window -edit connection name-click OK.
- 2) **Above Win7 System:** for those systems have not hyperterminal, extra installation is needed. Users can download from the internet. Double-click the function icon

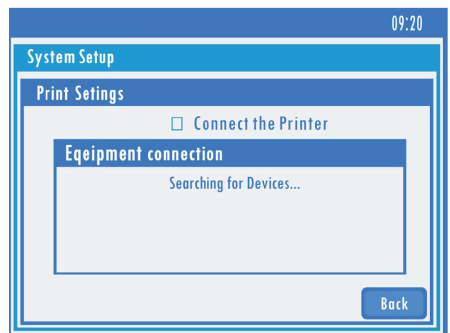


Fig 5-9 Searching for Devices

hyperterminal, extra installation is needed. Users can download from the internet. Double-click the function icon after extraction, it will show a new connection window-edit connection name-click OK.

◆ **It will pop out region setup when it is firstly used, users should set up as needed.**

3. Choose the using com port (as the following Fig, port is COM3) baudrate [B/S] set up as 9600, others do not change, click OK after every setup.

4. All the above finished, executive print operation, data will transmit to PC.

• **Others Setup:** Click other setup, the submenu catalogue shown as 5-10. ✓ shows up, it is on state; ✗ does not show up, it is off state.

1) **[Click Sound]**, Switch on system sound, if not there is no sound except test process.

2) **[Click enable default name]**, Then will display name edit dialog box, then input name and click Enter to confirm. Name consist set name and number, see **Fig 5-11**, the saved name is Name01. If not click, default name is 16 digits 0 and increases.

a) When use set name of data, it shows like name + digits, like Name01, the coming is Name02, etc.

b) When use default name, it shows "0000000000000001".

3) **[The maximum number of tests]** This is only for average mode

◆ **Remark:** this function is only available for group test mode, at most 10 test results, it will enter into next group when finished. Analyzed in test result line chart [data group].

## 5.2 Preparation

**5.1.1** The surface of the specimen should be smooth and clean without any feculence, oxidized peels, concaves and the outstanding machining signs. The supporting plane of specimen and the testing table should be clean to assure a good smoothness between them.

**5.2.2** The Min. thickness of the specimen should be 10 times superior to the depth of the indentation. After the test, the back of the specimen should not have any visible signs of deformation (**Fig.5-12**).

**5.2.3** The specimen should be stably fixed on the testing anvil. There should be no any movement of the specimen during the loading of test force and the test force should be loaded perpendicularly on the specimen.

**5.2.4** The testing table should be chosen according to the shape and size of the specimen. If the specimen has an irregular shape, a special holder should be made in accordance with the particular geometrical shape, so as to measure out correct hardness displaying values.

**5.2.5** When the specimen is columned in shape, the V-shaped testing table must be used. The results of the test should be revised. The revised values are all positive numbers. The revised values of the Rockwell Hardness Scales for the convex columned specimen are as **Table 1**.

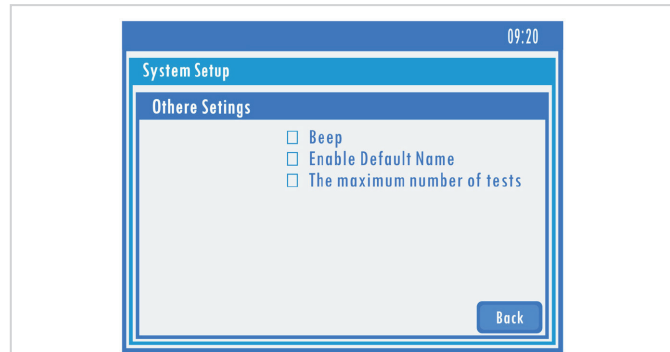
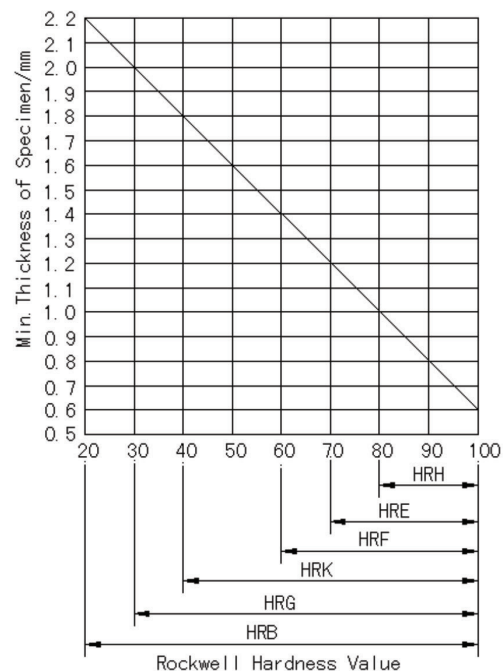


Fig 5-10 Searching for Devices



Fig 5-11 Searching for Devices



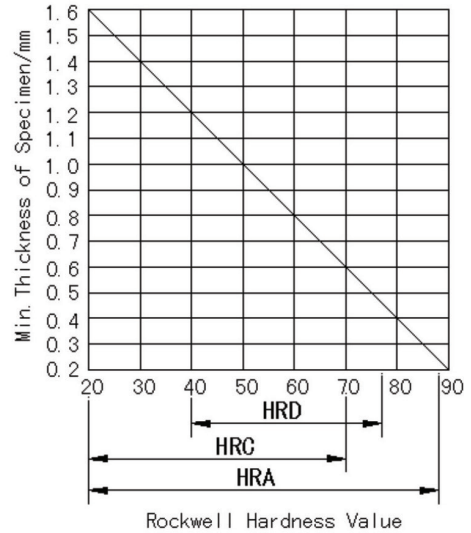


Fig 5-12 Min. thickness of specimen

### 5.3 Operation Steps

**5.3.1** Test HRC standard hardness block, and select the test force 1471N (150kg) and the diamond indenter according to Table 1. Rotate the Load-Change Hand Wheel clockwise to determine the total test force.

**5.3.2** Push the Indenter (4) into the hole of main spindle closely against the supporting plane and make the caved plane of the indenter handle face the screw. Fasten slightly the Fastening Screw of Indenter (3), and then place the hardness block on the Testing Table (5), see Fig 3-2.

**5.3.3** Press MENU enter System Setup, see Fig 5-1

1) Select scale, then press ENT display dialog box, select HRC, and standard ASTM, see Fig 5-2.

2) Select hardness conversion scale, see Fig 5-3.

3) Setup dwell time, see Fig 5-4.

4) Press ESC back to main interface.

**5.3.4** Turn the Rotating Wheel (7) clockwise to lift up the Up and Down Lead Screw. The specimen slowly touches the indenter without any shock until the hardness tester displays 10kgf on screen; at this time, the buzzer gives a sound, it has been loaded the initial test force. The Testing Table stops rising. (When the Testing Table moves up too fast and the screen display a value over 10kgf, the buzzer produces a long sound, showing the operation is not correct. At this point, the Testing Table should be lowered down and the testing position should be changed for another test.)

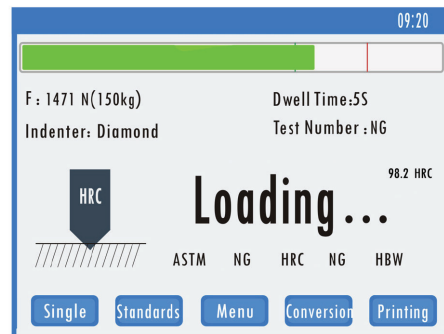


Fig 5-13 Loading

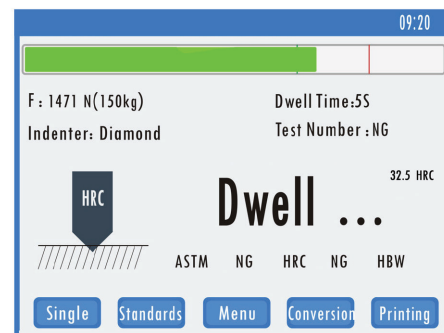


Fig 5-14 Dwell

**5.3.5** The motor should be started, making the automatic loading of main test force. The dwell time of the total test force is 5 seconds and the screen will back-counting of the dwell time to 0 second (see Fig 5-15). The motor should be turned again; the instrument automatically unloads the main test force; then keeps the initial test force. When the buzzer sounds, read out the hardness value showed in the Hardness Value Displaying Area on the screen, see Fig 5-16.

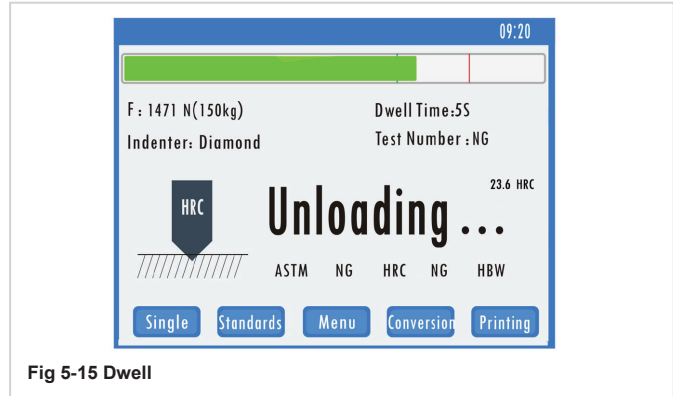


Fig 5-15 Dwell

**5.3.6** Turn the Rotating Wheel anti-clockwise and lower down the Testing Table. And then change the testing points to be tested, repeat the operation described above, see Fig3-2.

**5.3.7** The number of the point to be tested is not less than 5 (the first point in not include.) The number of the points to be tested may be reduced a bit for the specimen tested in a serial.



**Remark:** Above operation also can be done by touch screen. During the loading and unloading of the test force, it is prohibited to rotate the Load-Change Hand Wheel. The forced rotation would damage the components inside the instrument, and cause the disorder to the test force.

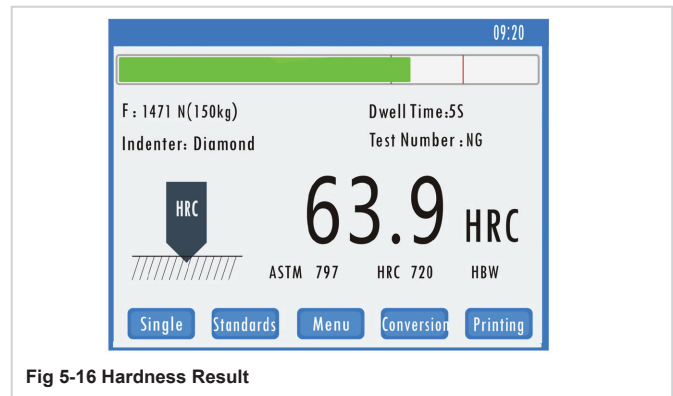


Fig 5-16 Hardness Result

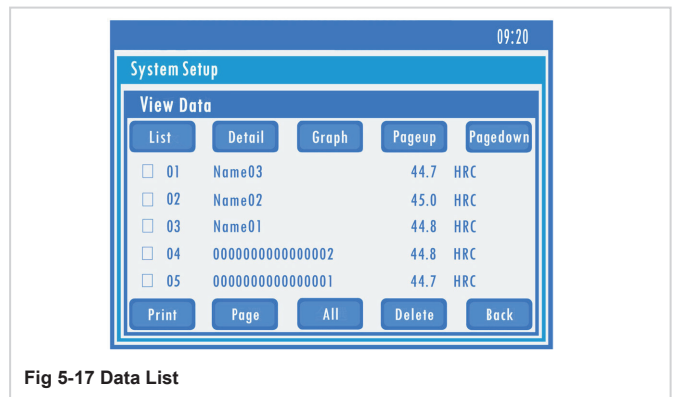


Fig 5-17 Data List

## 5.4 Viewing Data

### 5.4.1 Single test data review

**1) List:** Each page shows 5 test results, the latest one is on top, see Fig5-17.

**2) Details:** To show the detail information of each test result, like test time, test scale, hardness conversion. Fig5-18.

**3) Graph:** under the result list to select more pieces data ( $\leq 10$ ), then click graph, system will show the curve to see the tendency and amplitude of variation, we can obviously see the differences between each data. The Max and Min value will be showed in red. See below picture Fig5-19, result on curve is the hardness value.

a) AVE: Average value.

b) S: Standard deviation; if shows "Err", means exceeds permitted error.

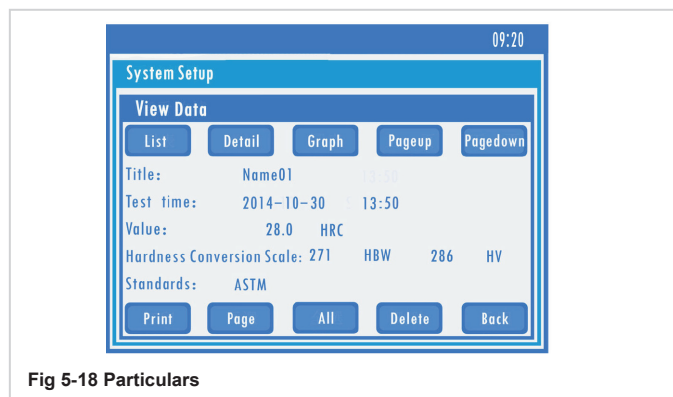


Fig 5-18 Particulars

c) %S: Percentage of deviation; if shows "Err", means exceeds permitted error.

d) %RE: Repeatability. The value is small, means hardness is stable.

#### 4) About Print:

a) Print Single Result: Click Print (or press [PRT] on panel) on the page of list or details can print single result.

b) Group Print: Click **STAMP** (or press [PRT] on panel) on graph page.

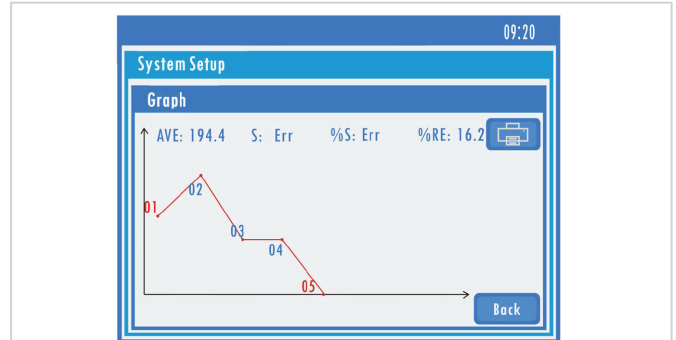


Fig 5-19 Single Test Review

#### 5.4.2 Group Data Review

Click on the "Group Data" to enter the interface as shown in **Figure 5-20** (this page is the average measurement result analysis). "Chart" appears directly. Click the up and down arrow keys to select a test group, Click to modify the test group name in the interface. As for interface description and print, please follow 3) and 4) mentioned above.

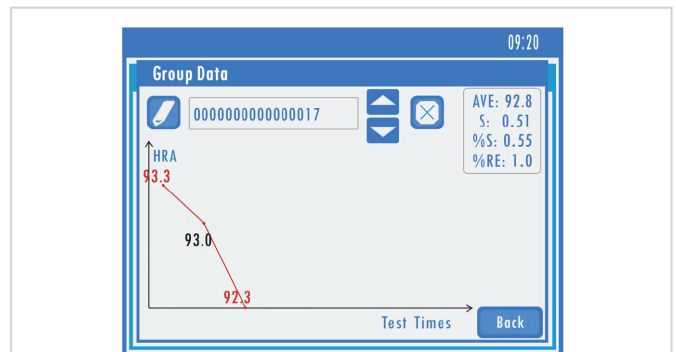


Fig 5-20 Group Data Review

#### 5.4.3 Quick Review

The main interface panel enter "DISP" key to quick access data viewing interface, this applies to a single point and average test data review.

◆ **Remark:** Under group mode, if test times no reach to Max Tests, cannot view data.

**5.4.4** If there is no stored data, when performing the above operations, the system will automatically eject the "NO DATA" warning dialog box and automatically return to the upper-layer interface.

#### 5.5 CORRECTION

The accuracy of the displaying hardness value was calibrated before leaving factory. If a tolerance is caused due to the transportation, the operator may regulate it based on the understanding of the instrument structure and principle. The method is as follows:

**Method1:** Remove the Upper Cover

If the displaying value is inferior to the hardness value of standard hardness block, fix the M4 Screw Rod (23) with a screwdriver and unscrew the nut a little and rotate clockwise forward Screw (24) a bit (half a circle is about 1 degree higher); and then fix the Screw Rod and fasten the nut. Do the test and display value until the value stands in the tolerance range (**Table 3**). If the displaying value is higher than the hardness value of the standard hardness block, rotate the Screw in the opposite direction. (There are screwdriver and spanner in accessories kit)

**Method2:** System Correction

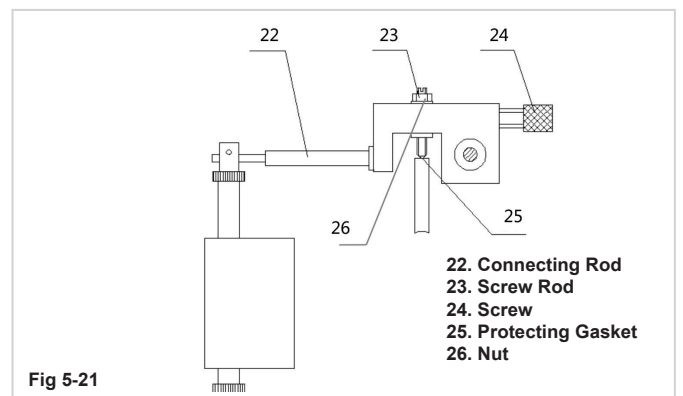


Fig 5-21

On **Fig. 5-1**, click Correction to open this function (**Fig 5-22**), this function only can modify current scale, If result higher than nominal value, click downwards arrow modify to negative value. Otherwise, modify to positive value.

Note if one indenter correct while the others not, then check indenter may be damaged.

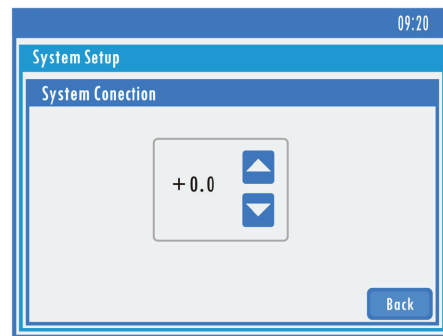


Fig 5-22 Correction Value

## 5.6 DEFAULT SETUP

- Default setup will delete test setup, system setup and test results, if no special case, please do not use this function. Password 88888888.
- Steps: Enter system setup, select default setup, then enter password, click Enter on lower right corner, then system starts default setup (**Fig 5-23**), a moment later system will back to system setup.

## 6 MAINTENANCE OF HARDNESS TESTER

### 6.1 Operation Attention

6.1.1 The operator should observe the operation regulations and calibrate the instrument with the standard hardness block before and after the test. If the tester is rarely used, the several tests should be carried out to make the tester stable after start the instrument and then carry out the necessary tests.

6.1.2 Gently rotate lifting anvil when load initial force and unloading initial force.

6.1.3 During the hardness test, when the loading and unloading of the test force or the keep of the dwell time is being carried out, it is prohibited to turn the Load-Change Hand Wheel.

6.1.4 The standard hardness block should be used only on the working plane with the distance of the two neighboring indentations and distance of the center of the indentations to their edges are not inferior to 3 mm. The life time of the hardness blocks is 2 years.

6.1.5 Before the transportation of the tester, the Connecting Rod should be fixed, and the Weights and the Hanging Rod should be discharged. Disconnect the power source before the Weights and the Hanging Rod are taken out.

### 6.2 Daily Maintenance

6.2.1 Keep the tester clean and cover the tester with anti-dust bag after the test, lubricate the standard hardness blocks and ball indenters with the rust protecting oil to avoid rust.

6.2.2 Carry out periodic inspection of the tester, at least once a year in order to assure the correct operation of the tester.

6.2.3 Periodically add some lubricant on lead screw and inside of force knob.

### 6.3 Trouble Shooting

6.3.1 When the test is in the un-working state, it is advisable to get in touch with the relative units for the repair. The normal and common problems should be dealt with by your self (**Table 6**)

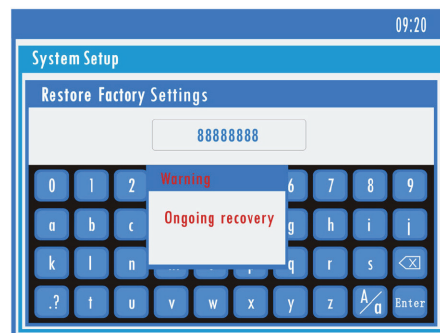


Fig 5-23 Ongoing Recovery

	Phenomenon	Possible Causes	Method Used
IT	When the tester is switched on, the screen is not lit up	1 The current is blocked 2 The fuse is broken.	1 Check the power cable. 2 Change the fuse.
DE	When the tester is on the keys do not work	The instrument is not in working state.	When the tester is turned on, wait for a while until the instrument returns to the working state automatically.
ES	The Up and Down Lead Screw is blocked	The space between the Up and Down Lead Screws is too small and they are blocked by the thread ends or feculence	Remove the protecting cover of the Up and Down Lead Screw and clean the screw threads and than hold handle of Rotating Wheel with two hands up and down to pull the Up and Down Lead Screw (It is prohibited to rub the Up and Down Lead Screw with abrasive paper)
RU	The deviation of the displaying hardness value is too great.	1 The indenter is damaged 2 The Weights are not installed in order. 3 The tester is not placed in the horizontal level and the weights touch the inside wall of instrument body. 4 The total test force or the indenter is wrongly chosen. 5 The protecting cover of Up and Down Lead Screw is high over the supporting plane of the Testing Table	1 Change the diamond indenter or the ball indenter. 2 Install the weights according to Fig.3 3 Calibrate the tester with a level according to section 3.2.3 4 Select the testing force and the indenter according to the requirements in Table 1 5 Lower down the protecting cover of the Up and Down Lead Screw.
PL		Touch screen unable	Under testing

## 7 AFTER SALES SERVICE

- Two years warranty for main unit only for quality problem, the others accessories are not under warranty. Refer packing list of ultrasonic hardness tester.
- Please show invoice and warranty card in case need repair.
- We ask for charges for accessories not under warranty.

## 8 STORAGE/TRANSPORTATION ATTENTION

Storage should be far away from the vibration, corrosion, moisture, dust, also should be stored at a normal temperature and humidity. Please put in the original packing box before transportation to avoid any damage.

- **Note:** Operation manual will be updated without further notice, latest edition will be sent to customers by email timely.

**Table 1 (Hardness Value Corrections With Testing On Convex Cylindrical Surfaces)**

Corrections to be Added to Rockwell B, F, and G Values  
Obtained on Convex Cylindrical Surfaces of Various Diameters

Hardness Value (HR)	Diameters of Convex Cylindrical Surfaces (mm)						
	6	10	13	16	19	22	25
	<b>Corrections to be Added to Rockwell B, F, and G Values (HR)</b>						
20				4.5	4.0	3.5	3.0
30			5.0	4.5	3.5	3.0	2.5
40			4.5	4.0	3.0	2.5	2.5
50			4.0	3.5	3.0	2.5	2.0
60		5.0	3.5	3.0	2.5	2.0	2.0
70		4.0	3.0	2.5	2.0	2.0	1.5
80	5.0	3.5	2.5	2.0	1.5	1.5	1.5
90	4.0	3.0	2.0	1.5	1.5	1.5	0.5
100	3.5	2.5	1.5	1.5	1.0	1.0	1.0

Table 1-1

Corrections to be Added to Rockwell A, C, and D Values  
Obtained on Convex Cylindrical Surfaces of Various Diameters

Hardness Value (HR)	Diameters of Convex Cylindrical Surfaces (mm)								
	6	10	13	16	19	22	25	32	38
	Corrections to be Added to Rockwell A, C, and D Values (HR)								
20				2.5	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0
25			3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0
30			2.5	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0	0.5
35		3.0	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5
40		2.5	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5
45	3.0	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5
50	2.5	2.0	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5
55	2.0	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0
60	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
65	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
70	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
75	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0
80	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0
85	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0
90	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0

**Table 1-2**

Table 2 (Allowable Repeatability and Error Table)

Rockwell Scales	Hardness Range	Max Error
HRA	(20~75)HRA	±2HRA
	(>75~88)HRA	±1.5HRA
HRB	(20>45)HRB	±4HRB
	(>45~80)HRB	±3HRB
	(>80~100)HRB	±2HRB
HRC	(20~70)HRC	±1.5HRC
HRD	(40~70)HRD	±2HRD
	(>70~77)HRD	±1.5HRD
	(>90~100)HRE	±2HRE
HRF	(60~90)HRF	±3HRF
	(>90~100)HRF	±2HRF
HRG	(30~50)HRG	±6HRG
	(>50~75)HRG	±4.5HRG
	(>75~94)HRG	±3HRG
HRH	(80~100)HRH	±2HRH
HRK	(40~60)HRK	±4HRK
	(>60~80)HRK	±3HRK
	(>80~100)HRK	±2HRK
HRE	(70~90)HRE	±2.5HRE
HRL	(100~120)HRL	±1.2HRL
HRM	(85~110)HRM	±1.5HRM
HRR	(114~125)HRR	±1.2HRR





## DUROMETRO ROCKWELL MOTORIZZATO LA731DR

Lingua originale: Inglese

## SOMMARIO

## 1. BREVE INTRODUZIONE

## 2. DATI TECNICI

## 2.1 Dati tecnici

## 2.2 Principio di funzionamento

## 3. FASI DI INSTALLAZIONE

## 3.1 Condizioni operative

## 3.2 Disimballaggio e posizionamento

## 3.3 Illustrazione dei componenti

## 3.4 Installazione dei pesi

## 3.5 Tabella dei pesi e delle forze

## 4. FUNZIONAMENTO

## 4.1 Accensione

## 4.2 Funzionamento del touch screen

## 4.3 Funzionamento del pannello a tastiera

## 5. ESEMPIO DI FUNZIONAMENTO

## 5.1 Configurazione del sistema

## 5.2 Preparazione

## 5.3 Fasi operative

## 5.4 Visualizzazione dei dati

## 5.5 Correzione

## 5.6 Configurazione predefinita

## 6. MANUTENZIONE DEL DUROMETRO

## 6.1 Accorgimenti

## 6.2 Manutenzione giornaliera

## 6.3 Risoluzione dei problemi

## 7. SERVIZIO POST- VENDITA

## 8. ACCORGIMENTI PER LO STOCCAGGIO E IL TRASPORTO

TABELLA 1 (CORREZIONI DEL VALORE DI DUREZZA CON TEST SU SUPERFICI CILINDRICHE CONVESSE)

TABELLA 2 (RIPETIBILITÀ AMMISSIBILE E TABELLA DEGLI ERRORI)

## DESCRIZIONE

- 1.Touch Screen
- 2.Pannello di controllo
- 3.Vite di fissaggio dell'indentatore
- 4.Indentatore
- 5.Incudine di prova
- 6.Madrevite superiore e inferiore
- 7.Ruota girevole
- 8.Copertura superiore
- 9.Copertura posteriore
- 10.Manopola della forza
- 11.Interruttore di alimentazione
- 12.Presa di alimentazione
- 13.Interruttore di alimentazione
- 14.Interfaccia VGA



## 2.1 DATI TECNICI

<b>Scale Rockwell:</b>	HRA, HRB, HRC, HRD, HRE, HRF, HRG, HRH, HRK, HRL, HRM, HRP, HRR, HRS, HRV
<b>Forza di prova preliminare:</b>	10Kgf (98.07N) Margine d'errore permesso: $\pm 2,0\%$
<b>Forza di prova:</b>	60Kgf (588,4N), 100Kgf (980,7N), 150Kgf (1471N) Margine d'errore permesso: $\pm 1,0\%$
<b>Tempo di permanenza:</b>	Regolabile 1-60 s
<b>Indicazione della durezza:</b>	Touch Screen 5.2", Risoluzione: 640x480
<b>Risoluzione:</b>	0.1 HR.
<b>Controllo del carico:</b>	Carico/Permanenza/Scarico automatici
<b>Conversione di durezza:</b>	HRC, HV, HBS, HBW, HK, HRA, HRD, HR15N, HR30N, HR45N, HS, HRF, HR15T, HR30T, HR45T, HRB
<b>Standard di conversione:</b>	ASTM, DIN
<b>Lingue disponibili:</b>	Cinese, inglese, tedesco, portoghese, turco, ceco, coreano
<b>Intervallo di correzione:</b>	Da -3.0HR a +3.0HR, Step 0.1HR
<b>Memoria dati:</b>	2000 risultati singoli di misurazione, analisi della curva, revisione e analisi dei risultati
<b>Uscita dati:</b>	Mini stampante Bluetooth opzionale
<b>Altezza max. del campione:</b>	175 mm
<b>Collo dello strumento:</b>	165 mm
<b>Alimentazione elettrica:</b>	AC220 V/50 Hz; AC110 V/60 Hz
<b>Dimensioni (LxUxA):</b>	546 x 182 x 755 mm
<b>Dimensione dell'imballaggio:</b>	620 x 460 x 870 mm
<b>Peso lordo/netto:</b>	120 Kg / 90 Kg
<b>Standard applicati:</b>	GB/T230.2, JJS Z2245, EN-ISO6508, ASTM-E-18

## PRECAUZIONI

1. Leggere attentamente il presente manuale operativo prima di usare il durometro, al fine di comprenderne le modalità e le precauzioni d'uso ed evitare danni allo strumento o alle persone dovuti all'uso improprio.
2. Tutte le fasce e i nastri antiurto devono essere accuratamente rimossi prima dell'installazione e della calibrazione del durometro.
3. Per alimentare il durometro deve essere usata la presa monofase a 3 poli e il cavo di collegamento a terra deve soddisfare i requisiti di sicurezza.
4. È severamente vietato modificare la posizione di installazione di tutti i componenti elettrici, degli interruttori e delle prese del durometro senza autorizzazione, in quanto potrebbe provocare danni.
5. Non ruotare mai la manopola della forza o la ruota girevole durante le operazioni di carico e scarico e per il tempo di permanenza della forza di prova.
6. La nostra azienda apporta continue modifiche ai durometri, al fine di migliorarne la qualità e rinnovarne il design. Qualora il design dello strumento venga modificato e presenti delle differenze rispetto alla descrizione contenuta in questo manuale operativo, tali modifiche non verranno notificate.

## 1. BREVE INTRODUZIONE

- La durezza è una delle principali caratteristiche meccaniche dei materiali metallici, mentre la prova di durezza è un importante metodo che consente di valutare la qualità del materiale metallico o delle sue parti componenti. La durezza di un metallo ha una relazione con le sue altre caratteristiche meccaniche, pertanto attraverso la prova di durezza di un metallo è possibile determinare approssimativamente anche altre caratteristiche, come la resistenza, la fatica, la torsione e l'usura.
- Il Durometro Rockwell Digitale Touch Screen è dotato di un ampio display di nuova concezione con una buona affidabilità, un ottimo funzionamento e una lettura intuitiva, pertanto può essere definito un prodotto high-tech che combina caratteristiche meccaniche ed elettriche. Le sue principali funzioni sono le seguenti:

- 1) Adatto a testare tutte le scale Rockwell.
- 2) Scale Rockwell plastica (opzionale).
- 3) Conversione di durezza tra diverse scale di durezza.
- 4) Revisione e analisi dei dati di prova.
- 5) Stampante wireless opzionale per stampare i dati di prova.

## 2.2 PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il metodo di prova della durezza Rockwell consiste nell'indentare il materiale di prova con un cono di diamante o un indentatore a sfera in acciaio temprato. L'indentatore viene forzato nel materiale di prova sotto un carico minore preliminare  $F_0$  (Fig.1A), solitamente 10 kgf. Una volta raggiunto l'equilibrio, un dispositivo di indicazione, che segue i movimenti dell'indentatore e quindi risponde alle variazioni della profondità di penetrazione dell'indentatore, viene posto in una posizione di riferimento. Mentre il carico minore preliminare è ancora applicato, viene applicato un carico maggiore aggiuntivo che comporta un aumento della penetrazione (Fig.1B). Quando viene raggiunto nuovamente l'equilibrio, il carico maggiore aggiuntivo viene rimosso, mentre il carico minore preliminare viene ancora mantenuto. La rimozione del carico maggiore aggiuntivo consente un parziale recupero, che riduce la profondità di penetrazione (Fig. 1C). L'aumento permanente

della profondità di penetrazione, risultante dall'applicazione e dalla rimozione del carico maggiore aggiuntivo, viene utilizzato per calcolare il numero di durezza Rockwell.

$$HR = E - e$$

$F_0$  = carico minimo preliminare in kgf

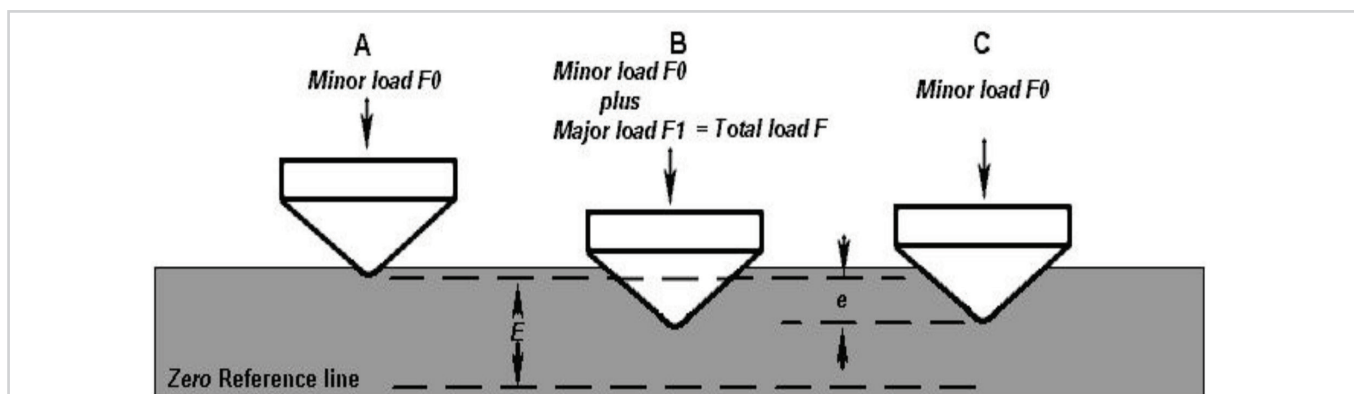
$F_1$  = carico maggiore aggiuntivo in kgf  $F$  = carico totale in kgf

$e$  = aumento permanente della profondità di penetrazione dovuto al carico maggiore  $F_1$  misurato in unità di 0,002 mm

$E$  = una costante che dipende dalla forma dell'indentatore: 100 unità per indentatore in diamante, 130 unità per indentatore a sfera in acciaio

$HR$  = numero di durezza Rockwell

$D$  = diametro della sfera d'acciaio



### 1) SCALA ROCKWELL, INDENTATORE, FORZA DI PROVA E CAMPI DI APPLICAZIONE DELLA PROVA DI DUREZZA ROCKWELL

Scala di durezza	Simbolo di durezza	Indentatore	Forza di prova iniziale $F_0$ (N)	Forza di prova principale $F_1$ (N)	Forza di prova totale $F_0 + F_1$ (N)	Campo di applicazione
A	HRA	Indentatore in diamante 120°	98,07	490,3	588,4	20~88HRA
B	HRB	Indentatore a sfera 1.5875 mm	98,07	882,6	980,7	20~100HRB
C	HRC	Indentatore in diamante 120°	98,07	1373	1471	20~70HRC
D	HRD	Indentatore in diamante 120°	98,07	882,6	980,7	40~77HRD
E	HRE	Indentatore a sfera 3.175 mm	98,07	882,6	980,7	70~100HRE
F	HRF	Indentatore a sfera 1.5875 mm	98,07	490,3	588,4	60~100HRF
G	HRG	Indentatore a sfera 1.5875 mm	98,07	1373	1471	30~94HRG
H	HRH	Indentatore a sfera 3.175 mm	98,07	490,3	588,4	80~100HRH
K	HRK	Indentatore a sfera 3.175 mm	98,07	1373	1471	40~100HRK

### 3 FASI DI INSTALLAZIONE

#### 3.1 Condizioni operative

- 3.1.1 Ad una temperatura ambiente di 10~30°C.  
 3.1.2 Umidità relativa del locale di prova ≤65%.  
 3.1.3 In un ambiente privo di vibrazioni, mezzi corrosivi e polvere.

#### 3.2 Disimballaggio e posizionamento

- 3.2.1 Tagliare le cinghie presenti sulla scatola di imballaggio, svitare le viti nella piastra inferiore della scatola e rimuovere il corpo superiore della scatola di imballaggio. Estrarre il kit degli accessori.  
 3.2.2 Con una chiave inglese, svitare i due (2) bulloni esagonali esterni M10 sotto la piastra inferiore, così da separare il durometro dalla piastra inferiore (prestare attenzione alla sicurezza).  
 3.2.3 Una volta completato il disimballaggio, il durometro deve essere posizionato su un piano di lavoro stabile e solido con una deviazione orizzontale inferiore a 1 mm/m (il kit degli accessori include una livella). In un'apposita porzione del piano di lavoro, praticare un foro (vedere Fig.1) per consentire il corretto funzionamento della madre vite superiore e inferiore. L'altezza del piano di lavoro dovrebbe essere di circa 500 mm.

#### 3.3 Illustrazione dei componenti

- 3.2.4 Dopo aver posizionato correttamente il durometro (Fig.2), aprire la copertura superiore (8) e la copertura posteriore (9). Slegare il nastro di fissaggio in gomma (Fig.12) presente sulla biella (21) ed estrarre il blocco di polistirolo sotto la guarnizione di protezione (24) e la leva (13). Rimuovere il nastro bianco dalle parti mobili e coprire nuovamente il durometro per evitare che troppa polvere penetri al suo interno.



1. Durante il disimballaggio e l'installazione, prestare attenzione ed evitare di danneggiare i componenti del durometro.
2. Dopo l'installazione, controllare che nessun oggetto estraneo sia stato lasciato all'interno.
3. È necessario disporre di un'adeguata conoscenza dei componenti della struttura per evitarne l'uso improprio.

#### 3.4 INSTALLAZIONE DEI PESI

- 3.4.1 Durante l'installazione dei pesi, lo strumento dovrebbe trovarsi nello stato di scarico.  
 3.4.2 Estrarre il gruppo di pesi dal kit degli accessori e pulirli accuratamente. Ruotare la manopola di selezione del carico (10) fino a raggiungere la posizione numero 588, quindi afferrare l'asta di sospensione (16) dalla copertura posteriore e inserirla nel foro del peso A (20) e stringere il dado M10 (21) nella parte terminale dell'asta di sospensione. Agganciare l'asta di sospensione all'asola nella parte terminale della leva (15). Successivamente, posizionare separatamente il peso B (19) e il peso C (18) sui due telai a forcella (17). A questo punto, ruotare la manopola di selezione del carico in senso orario compiendo un intero giro, quindi assicurarsi che i perni rotondi presenti su entrambi i lati del peso siano correttamente posizionati nella scanalatura del telaio a forcella. I pesi non dovrebbero toccare la parete interna del corpo dello strumento (vedere Fig. 3-2, 3-3).

#### 3.5 TABELLA DEI PESI E DELLE FORZE

Scala	Forza di prova (N)	Valore graduato su manopola di selezione del carico	Forza sul peso (codice peso)
HRA	588,4 (60 kg)	588.4 (60)	Asta di sospensione + Peso A
HRB	980,7 (100 kg)	980.7 (100)	Asta di sospensione + Peso A + Peso B
HRC	1471 (150 kg)	1471 (150)	Asta di sospensione + Peso A + Peso B + Peso C

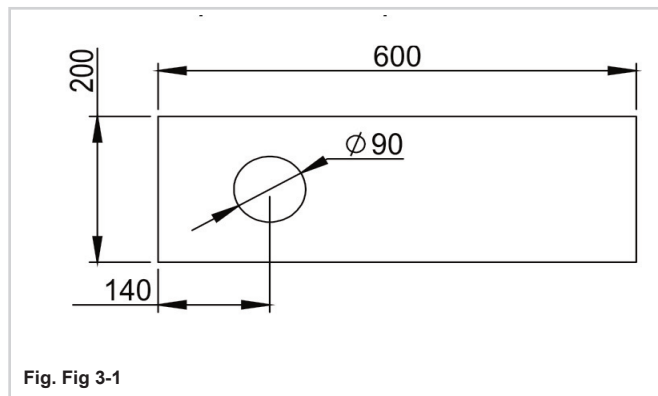


Fig. Fig 3-1

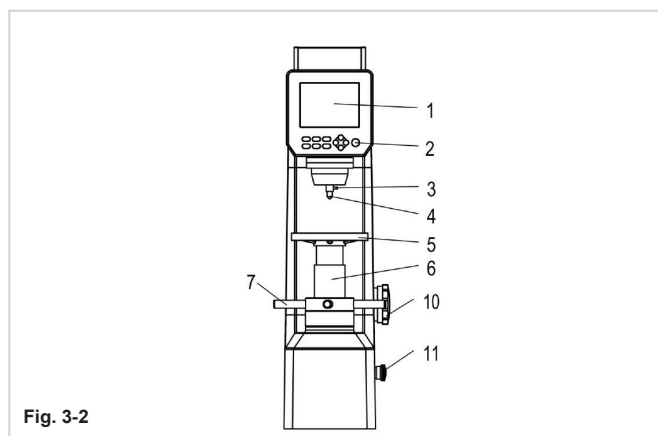


Fig. 3-2

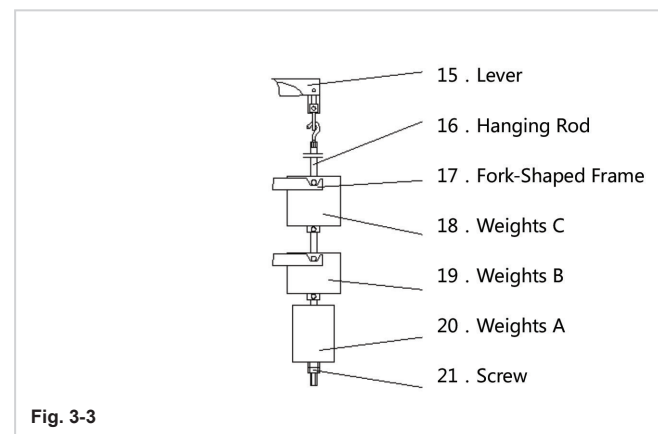


Fig. 3-3

## 4.2 Funzionamento del touch screen

- **Singolo/Gruppo:** Interruttore modalità di prova standard (singolo) e modalità di prova di gruppo (modalità batch). Quando mostra singolo, accedere alla modalità di prova standard, il numero di prova mostra NG; fare clic su singolo, mostrerà la media, accedere alla modalità batch, il numero di prova mostra 00. Fare riferimento alle immagini sottostanti. (Fig 4-2)
- **Standard:** conversione di durezza secondo diversi standard
- **Menu:** accedere all'interfaccia di configurazione del sistema  
Conversione: selezionare le scale di conversione di durezza  
Come mostrato in Fig. 4-2, HRC, HBW sotto il risultato di prova rappresentano il valore di conversione con la scala HV. Quando si seleziona il pulsante della scala, le due scale cambiano e mostrano contemporaneamente il valore di conversione pertinente.
- **Stampa:** Stampare i dati di prova (prima dello scarico)

Fig 4-1 Interfaccia di accensione

MENU	- Premere invio per la configurazione del sistema
CLR	- Lato zero per valore di durezza
ESC	- Tornare all'interfaccia principale
CVT	- Selezionare le scale di conversione di durezza
PRT	- Stampa: Stampare i dati di prova
DISP	- Visualizzare i risultati di prova
ENTE	- Invio per confermare le modifiche
↑↓	- Tasti freccia
↔	- Tasti freccia

## 5 ESEMPIO DI FUNZIONAMENTO

### 5.1 Configurazione del sistema

- Selezionare la scala di durezza e confermare la forza di prova e il tipo di indente (Fig 5-2)
- **Impostazione della scala di conversione:**
  1. **[Scala di conversione]:** Fare clic sulla casella a destra della scala, è possibile selezionare 2 scale alla volta: HRC, HV, HBS, HBW, HK, HRA, HRD, HR15N, HR30N, HR45N, HS, HRF, HR15T, HR30T, HR45T, HRB, vedere Fig. 5-3.

◆ **Nota:**

  - a) Se il valore di durezza convertito non è valido, mostrerà NG.
  - b) Quando cambia il valore di conversione della durezza, può anche cambiare la scala salvata e mostrare il valore corrispondente.
  - c) Fare nuovamente clic sulla scala selezionata annullerà la selezione.

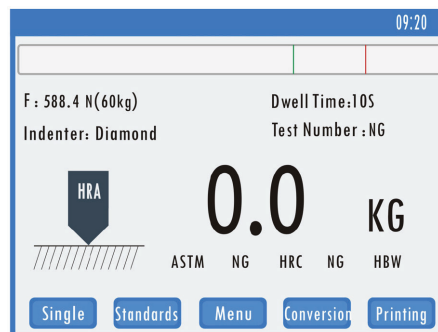


Fig 4-2 Modalità di prova standard (singolo)

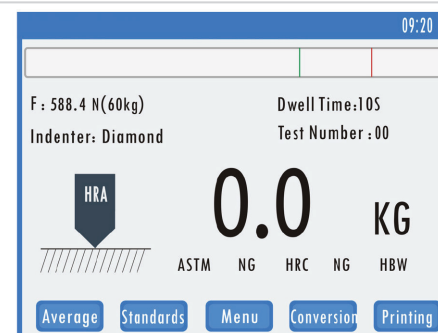


Fig 4-3 Modalità di prova di gruppo

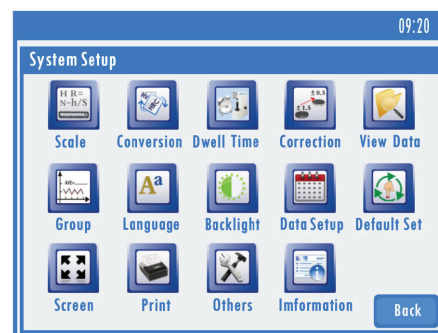


Fig 5-1 Configurazione del sistema



Fig 5-2 Scala di durezza

2. [Scala di conversione]: Sotto le scale di conversione sono presenti 2 opzioni, ASTM e DIN. vedere Fig. 5-3.

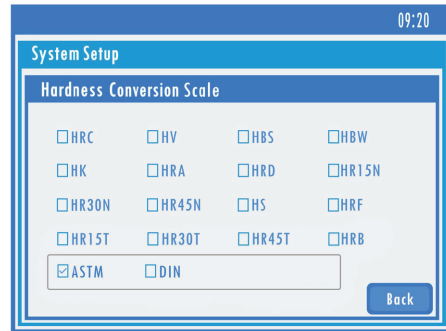


Fig 5-3 Conversione di durezza e standard

• **Configurazione del tempo di permanenza:** regolare da 1 a 60 s (Fig 5-4). Il tempo preimpostato corrisponde a 5 s, per il materiale morbido è giusto impostare un tempo di permanenza più lungo, cosicché l'indentatore possa avere un tempo sufficiente a disposizione per entrare in contatto con la superficie del campione.

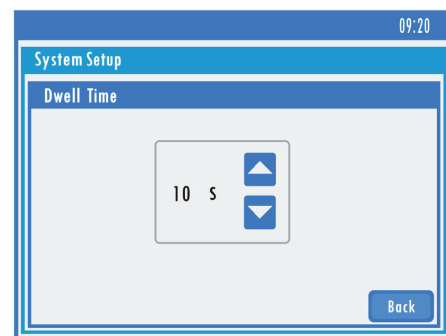


Fig 5-4 Configurazione del tempo di permanenza

• **Lingua:** Fare clic su Lingua per selezionare la lingua di funzionamento (Fig 5-5).



Fig 5-5 Lingua

• **Impostazione della data:** Fare clic per modificare anno, mese e data, fare clic su INVIO per aggiornare l'ora del sistema. (Fig 5-6).

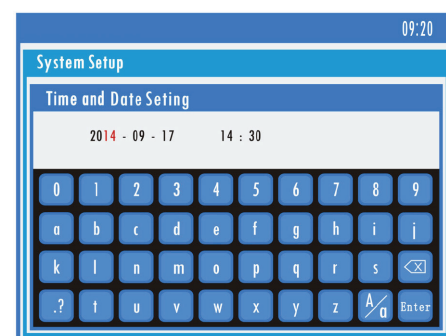


Fig 5-6 Impostazione di data e ora

- **I Impostazione della retroilluminazione:** Fare clic su Retroilluminazione per accedere all'interfaccia, trascinare il punto per modificare la retroilluminazione (**Fig 5-7**).
- **Calibrazione dello schermo:** Calibrare lo schermo in base al display, accedere alla schermata di calibrazione, fare clic sulla piccola croce nera procedendo in modo graduale. (**Fig 5-8**).
- **Impostazione stampa:** È possibile la stampa wireless collegando il dispositivo di stampa bluetooth (opzionale) o collegando il modulo bluetooth superiore (opzionale) ad un computer. I passaggi di connessione sono i seguenti:

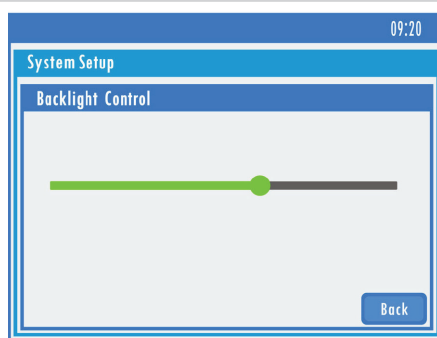


Fig 5-7 Impostazione della retroilluminazione

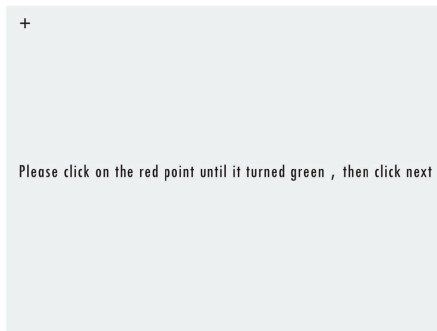


Fig 5-8 Calibrazione dello schermo

1. Quando ci si connette con un dispositivo di stampa bluetooth: accendere il dispositivo di stampa, attendere che entri in stand-by; Quando ci si collega ad un computer: inserire il modulo bluetooth superiore (opzionale) nell'USB del computer.
2. Fare clic sulla casella davanti a [ collega la stampante], avviare la funzione di ricerca del segnale, come mostrato in **Fig 5-9**.
3. La ricerca del segnale terminerà dopo pochi secondi. A questo punto, fare clic su Connetti, come rappresentato. Quando viene visualizzato Connetti OK, significa che la connessione tra il dispositivo bluetooth e il PC è stata stabilita correttamente. Per un'introduzione dettagliata alla configurazione del PC, vedere [configurazione della trasmissione dati wireless].
4. Fare nuovamente clic su [visualizzazione dei dati] per eseguire l'operazione di stampa dei dati. (collegarsi al PC, trasmettere i dati al PC). Per un'introduzione dettagliata, vedere [stampare i dati].



1. Prima di stabilire una connessione con il durometro, assicurarsi che il bluetooth sia acceso.
2. La portata del sensore Bluetooth è di 1-3 metri.
3. Collegarsi una volta è OK.
4. Se il durometro è spento, ricollegare il Bluetooth una volta riavviato il durometro.

5. In caso di errore di connessione, tentare di connettersi nuovamente.

• **I Configurazione della trasmissione dati wireless:**

Per connettersi correttamente al PC, eseguire la configurazione come segue:

- 1) **Sistema XP:** fare clic su start-programma-accessorio-comunicazione-hyperterminal uno per uno, comparirà una nuova finestra di connessione -modifica nome connessione fare clic su OK.
- 2) **Sistema Win7 e superiore:** per quei sistemi che non dispongono di hyperterminal, è necessario eseguire l'installazione. Gli utenti possono eseguire il download da

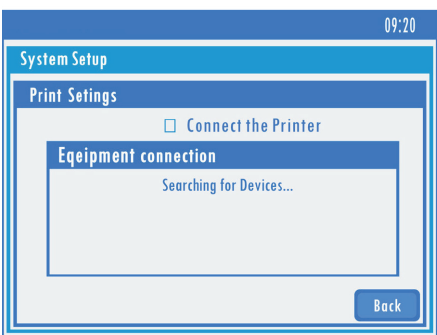


Fig 5-9 Ricerca di dispositivi

internet. Fare doppio clic sull'icona della funzione dopo l'estrazione, mostrerà una nuova finestra di connessione-modifica nome connessione-fare clic su OK.

◆ **Quando viene utilizzato per la prima volta comparirà la configurazione della regione, gli utenti dovrebbero eseguire la configurazione secondo le loro necessità.**

3. Scegliere la porta con utilizzata (come nella figura che segue, la porta è COM3) baudrate [B/S] impostato a 9600, le altre non cambiano, fare clic su OK dopo ogni configurazione.
4. Terminate le operazioni di cui sopra e avviata l'operazione di stampa, i dati vengono trasmessi al PC.

• **Altre configurazioni:** Fare clic su altre impostazioni, il catalogo del sottomenu viene mostrato come in 5-10.  $\surd$  presente, è in stato on;  $\surd$  non presente, è in stato off.

- 1) **[Fare clic su Suono]**, Attivare l'audio del sistema, altrimenti non verrà emesso alcun suono tranne che per il processo di prova.
- 2) **[Fare clic su abilita nome predefinito]**, dopodiché verrà visualizzata la finestra di dialogo di modifica del nome, quindi inserire il nome e fare clic su Invio per confermare. Il nome è formato da un nome e da un numero, vedere **Fig. 5-11**, il nome salvato è Nome01. Se non si fa clic, il nome predefinito è costituito da 16 cifre "0" e aumenta.

a) Quando si usa il nome del set di dati, mostra nome + cifre, come Nome01, il successivo è Nome02, e così via.

b) Quando si usa il nome predefinito, mostra "0000000000000001".

- 3) **[Il numero massimo di prove]** è disponibile solo per la modalità media

◆ **Nota:** questa funzione è disponibile solo per la modalità prova di gruppo, massimo 10 risultati di prova, al termine accederà al gruppo successivo. Analizzati nel grafico a linee dei risultati di prova [gruppo di dati].

## 5.2 Preparazione

**5.1.1** La superficie del campione deve essere liscia e pulita e non deve presentare secrezioni, materiali ossidati, concavità e segni significativi lasciati dalla lavorazione. Il piano di appoggio del campione e il tavolo di prova devono essere puliti per assicurare una buona aderenza.

**5.2.2** Lo spessore del campione deve essere almeno 10 volte la profondità dell'incisione. Al termine della prova, la parte posteriore del campione non dovrebbe presentare segni visibili di deformazione (**Fig. 5-12**).

**5.2.3** Il campione deve essere stabilmente fissato sull'incudine di prova. Durante il carico della forza di prova non dovrebbe verificarsi alcun movimento del campione e la forza di prova dovrebbe essere caricata perpendicolarmente sul campione.

**5.2.4** Il tavolo di prova deve essere scelto in base alla forma e alle dimensioni del campione. Se il campione ha una forma irregolare, dovrebbe essere realizzato un supporto speciale in base alla specifica forma geometrica, in modo da misurare correttamente la durezza e visualizzare i valori.

**5.2.5** Se il campione è di forma cilindrica, dovrebbe essere utilizzato un tavolo di prova a forma di V. I risultati della prova dovrebbero essere revisionati. I valori revisionati sono tutti numeri positivi. I valori revisionati delle scale di durezza Rockwell per il campione con colonna convessa sono riportati nella **Tabella 1**.

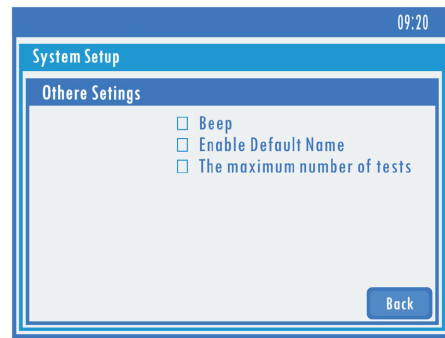
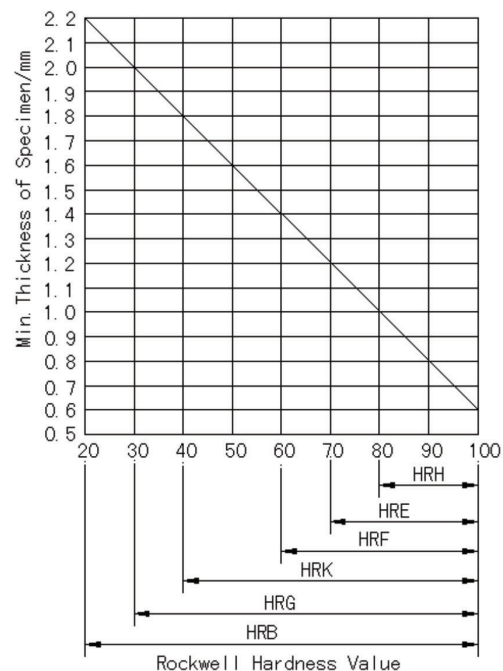


Fig 5-10 Ricerca di dispositivi



Fig 5-11 Ricerca di dispositivi



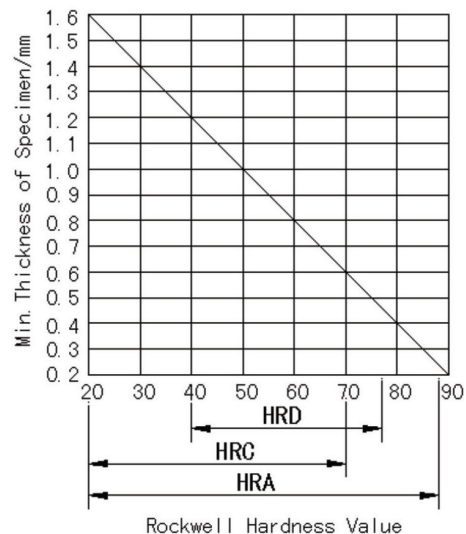


Fig 5-12 Spessore minimo del campione

### 5.3 Fasi operative

**5.3.1** Testare il blocco di durezza standard HRC e selezionare la forza di prova 1471N (150 kg) e l'indentatore in diamante secondo la Tabella 1. Ruotare la manopola di selezione del carico in senso orario per determinare la forza di prova totale.

**5.3.2** Spingere l'indentatore (4) nel foro del mandrino principale vicino al piano di supporto e fare in modo che il piano scavato dell'impugnatura dell'indentatore sia rivolto verso la vite. Avvitare leggermente la vite di fissaggio dell'indentatore (3), quindi posizionare il blocco di durezza sul **tavolo di prova (5)**, vedere Fig 3-2.

**5.3.3** Selezionare MENU per accedere alla configurazione del sistema, vedere Fig 5-1

1) Selezionare la scala, quindi premere la finestra di dialogo di visualizzazione ENT, selezionare HRC e standard ASTM, vedere Fig 5-2.

2) Selezionare la scala di conversione di durezza, vedere Fig 5-3.

3) Impostare il tempo di permanenza, vedere Fig 5-4.

4) Premere ESC per tornare all'interfaccia principale.

**5.3.4** Girare la ruota girevole (7) in senso orario per sollevare la madrevite superiore e inferiore. Il campione entra lentamente in contatto con l'indentatore senza provocare urti, fino a quando il durometro non mostra 10kgf sullo schermo; a questo punto il segnalatore acustico emette un suono e la forza di prova iniziale è stata caricata. Il tavolo di prova smette di alzarsi. (Quando il tavolo di prova si alza troppo velocemente e lo schermo visualizza un valore superiore a 10kgf, il segnalatore acustico emette un suono lungo, indicando che l'operazione non è corretta. A questo punto, il tavolo di prova dovrebbe essere abbassato e la posizione di prova dovrebbe essere modificata per un'altra prova.)

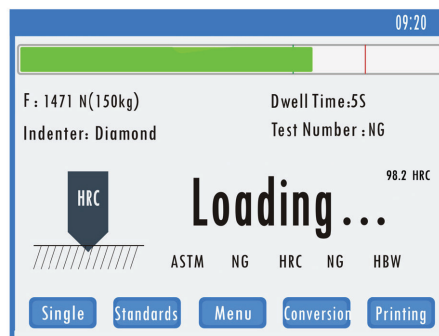


Fig 5-13 Carico

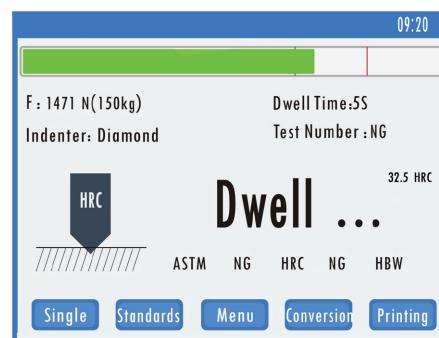


Fig 5-14 Permanenza

**5.3.5** Il motore deve essere avviato, effettuando il caricamento automatico della forza di prova principale. Il tempo di permanenza della forza di prova totale è di 5 secondi e lo schermo effettua un conto alla rovescia del tempo di permanenza fino al raggiungimento di 0 secondi (**vedere Fig 5-15**). Il motore deve essere nuovamente ruotato; lo strumento scarica automaticamente la forza di prova principale; quindi mantiene la forza di prova iniziale. Quando il segnalatore acustico emette un suono, leggere il valore di durezza mostrato nell'area di visualizzazione del valore di durezza sullo schermo, vedere **Fig. 5-16**.

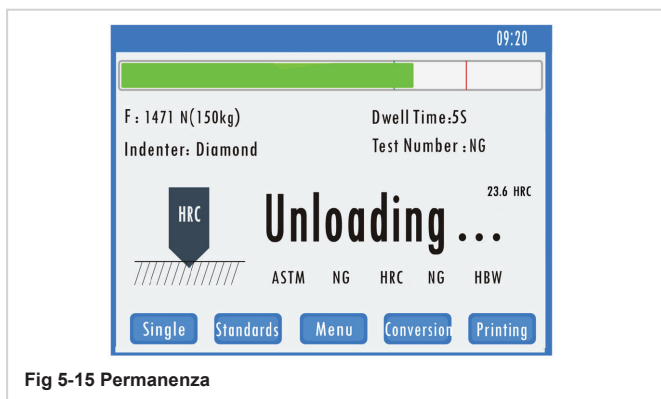


Fig 5-15 Permanenza

**5.3.6** Ruotare la ruota girevole in senso antiorario e abbassare il tavolo di prova. Quindi cambiare i punti di prova da testare, ripetere l'operazione descritta sopra, **vedere Fig. 3-2**.

**5.3.7** Il numero del punto da testare non è inferiore a 5 (il primo punto non è compreso). Il numero dei punti da testare può essere leggermente ridotto per il campione testato in serie.



**Nota:** L'operazione di cui sopra può essere eseguita anche tramite il touch screen. È vietato ruotare la manopola di selezione del carico durante il carico e lo scarico della forza di prova. La rotazione forzata danneggerebbe i componenti all'interno dello strumento e comprometterebbe la forza di prova.

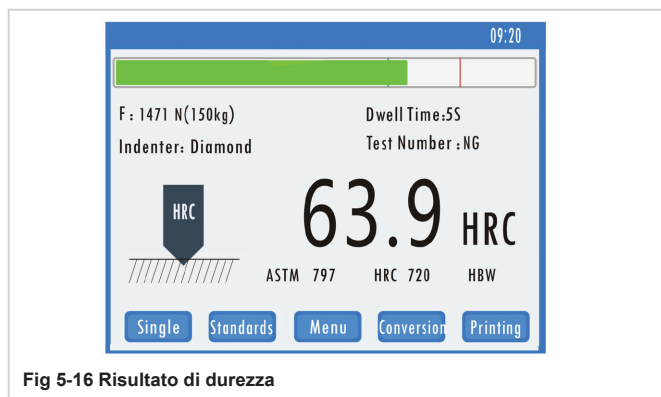


Fig 5-16 Risultato di durezza

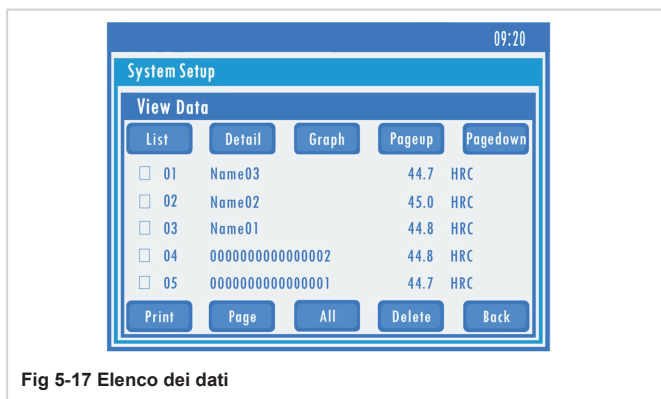


Fig 5-17 Elenco dei dati

## 5.4 Visualizzazione dei dati

### 5.4.1 Revisione dei dati della prova singola

**1) Elenco:** Ogni pagina mostra 5 risultati di prova, il più recente si trova in alto, **vedere Fig. 5-17**.

**2) Dettagli:** Per visualizzare le informazioni dettagliate di ciascun risultato di prova, come il tempo di prova, la scala di prova, la conversione di durezza. **Fig. 5-18**.

**3) Grafico:** sotto l'elenco dei risultati per selezionare i dati di più pezzi ( $\leq 10$ ): fare clic su grafico, il sistema mostrerà la curva per vedere la tendenza e l'ampiezza della variazione, è ovviamente possibile osservare le differenze tra ciascun dato. I valori Max e Min verranno visualizzati in rosso. Vedere l'immagine **Fig. 5-19** sottostante, il risultato sulla curva è il valore di durezza.

a) AVE: Valore medio.

b) S:deviazione standard; se mostra"Err", significa che supera il margine d'errore permesso.

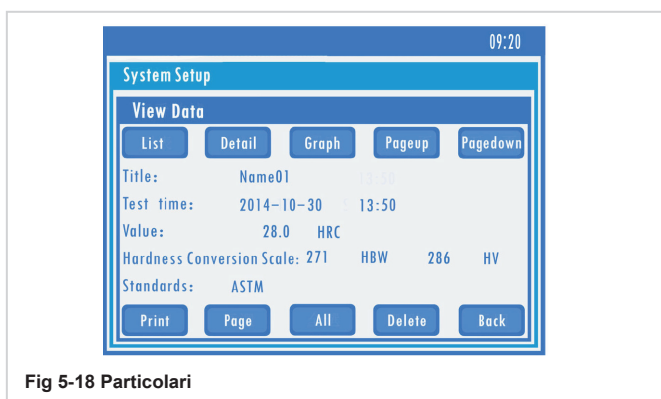


Fig 5-18 Particolari

c) %S: Percentuale di deviazione; se mostra "Err", significa che supera il margine d'errore permesso.

d) %RE: Ripetibilità. Se il valore è basso, significa che la durezza è stabile.

#### 4) Informazioni sulla stampa:

a) Stampare risultato singolo: Fare clic su Stampa (o premere [PRT] sul pannello) nella pagina dell'elenco o dei dettagli, da dove è possibile stampare un singolo risultato.

b) Stampare un gruppo: Fare clic su **STAMPA** (o premere [PRT] sul pannello) nella pagina del grafico.

#### 5.4.2 Revisione dei dati di gruppo

Fare clic su "Dati di gruppo" per accedere all'interfaccia come mostrato nella **Figura 5-20** (questa pagina riporta l'analisi del risultato della misurazione media). Viene visualizzato direttamente "Grafico". Usare i tasti freccia su e giù per selezionare un gruppo di prova, fare clic per modificare il nome del gruppo di prova nell'interfaccia. Per quanto riguarda la descrizione dell'interfaccia e la stampa, seguire i paragrafi 3) e 4) menzionati sopra.

#### 5.4.3 Revisione rapida

Il pannello dell'interfaccia principale immette il tasto "DISP" per accedere rapidamente all'interfaccia di visualizzazione dei dati, questo può essere applicato a un singolo punto e alla revisione dei dati di prove medie.

◆ **Nota:** In modalità gruppo, se i tempi di prova non raggiungono il numero massimo di test, non sarà possibile visualizzare i dati.

**5.4.4** Se non sono presenti dati memorizzati, durante l'esecuzione delle operazioni di cui sopra il sistema mostrerà automaticamente la finestra di dialogo di avviso "NESSUN DATO" e tornerà automaticamente all'interfaccia di livello superiore.

#### 5.5 CORREZIONE

La precisione di visualizzazione del valore di durezza è stata calibrata in fabbrica. Se una tolleranza è causata dal trasporto, l'operatore può regolarla in base alla comprensione della struttura e del principio dello strumento. I metodi utilizzati sono i seguenti:

##### Metodo 1: Rimuovere la copertura superiore

Se il valore visualizzato è inferiore al valore di durezza del blocco di durezza standard, fissare l'asta a vite M4 (23) con un cacciavite, svitare leggermente il dado e ruotare un po' in avanti la vite (24) in senso orario (mezzo giro corrisponde a circa 1 grado più alto); quindi, fissare l'asta a vite e stringere il dado. Eseguire la prova e osservare il valore fino a quando quest'ultimo non rientra nell'intervallo di tolleranza (**Tabella 3**). Se il valore visualizzato è superiore al valore di durezza del blocco di durezza standard, ruotare la vite nella direzione opposta (Il kit degli accessori include cacciavite e chiave inglese).

**Metodo 2:** Correzione del sistema

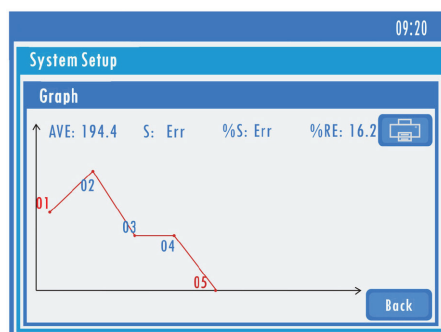


Fig 5-19 Revisione della prova singola

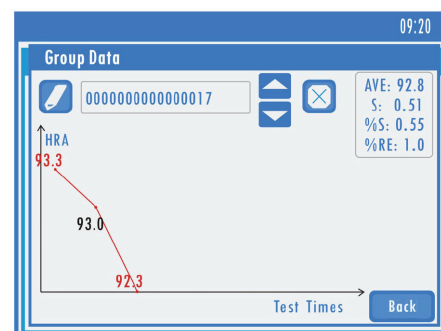


Fig 5-20 Revisione dei dati di gruppo

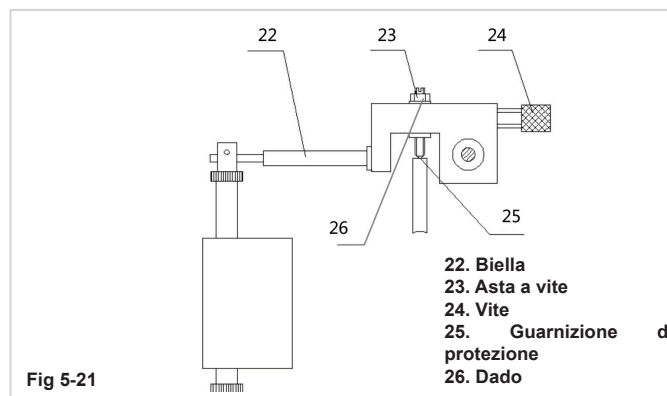


Fig 5-21

In **Fig. 5-1**, fare clic su **Correzione** per accedere a questa funzione (**Fig. 5-22**), questa funzione consente solo di modificare la scala corrente. Se il risultato è superiore al valore nominale, fare clic sulla freccia verso il basso per modificare in un valore negativo. In alternativa, modificare in un valore positivo.

Si prega di notare che se un indentatore è corretto e gli altri non lo sono, è necessario controllare l'indentatore in quanto potrebbe essere danneggiato.

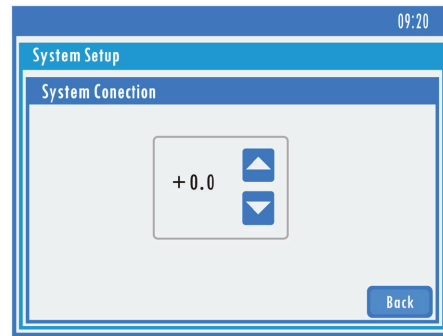


Fig 5-22 Valore di correzione

## 5.6 CONFIGURAZIONE PREDEFINITA

- La configurazione predefinita annullerà la configurazione di prova, la configurazione del sistema e i risultati di prova. Si prega di non utilizzare questa funzione, se non in casi particolari. Password 88888888.
- Passaggi: Accedere alla configurazione del sistema, selezionare la configurazione predefinita, quindi inserire la password, fare clic su **Invio** nell'angolo in basso a destra e il sistema avvierà la configurazione predefinita (**Fig 5-23**). Subito dopo, il sistema tornerà alla configurazione del sistema.

## 6 MANUTENZIONE DEL DUOMETRO

### 6.1 Accorgimenti

6.1.1 L'operatore dovrebbe osservare le norme vigenti e calibrare lo strumento con il blocco di durezza standard prima e dopo l'esecuzione della prova. Se il durometro non viene utilizzato spesso, eseguire le diverse prove necessarie per rendere stabile il durometro, dopo aver avviato lo strumento.

6.1.2 Ruotare delicatamente l'incudine di sollevamento quando si carica o si scarica la forza iniziale.

6.1.3 Durante la prova di durezza, è vietato ruotare la manopola di selezione del carico quando si esegue il carico e lo scarico della forza di prova o durante il tempo di permanenza.

6.1.4 Il blocco di durezza standard deve essere utilizzato solo sul piano di lavoro con una distanza minima di 3 mm tra due incisioni adiacenti e dal centro delle incisioni ai loro bordi. I blocchi di durezza hanno una durata di 2 anni.

6.1.5 Prima di trasportare il durometro, è necessario fissare adeguatamente la biella e rimuovere i pesi e l'asta di sospensione. Scollegare l'alimentazione prima di rimuovere i pesi e l'asta di sospensione.

### 6.2 Manutenzione giornaliera

6.2.1 Il durometro deve essere tenuto pulito. Dopo l'uso, coprirlo per evitare che si impolveri e applicare antiruggine ai blocchi di durezza standard e all'indentatore per evitare che si deteriorino.

6.2.2 Controllare periodicamente il durometro, almeno una volta all'anno, per garantirne il corretto funzionamento.

6.2.3 Aggiungere periodicamente del lubrificante sulla madrevite e all'interno della manopola della forza.

### 6.3 Risoluzione dei problemi

6.3.1 Quando la prova non è in stato di esecuzione, si consiglia di contattare le relative unità per procedere con la riparazione. I problemi normali e comuni possono essere affrontati autonomamente dall'operatore (**Tabella 6**)

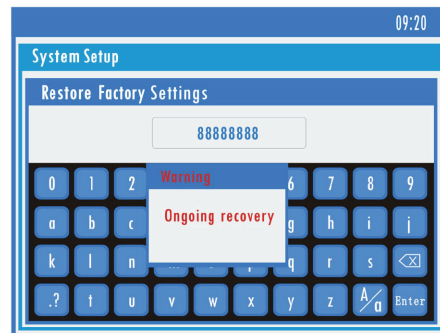


Fig 5-23 Recupero attuale

Problema	Possibili cause	Soluzioni
Quando il durometro è acceso, lo schermo non si illumina	1 La corrente è bloccata 2 Il fusibile è rotto.	1 Controllare il cavo di alimentazione. 2 Sostituire il fusibile.
Quando il durometro è acceso, i tasti non funzionano	Lo strumento non è in stato di funzionamento.	Quando si accende il durometro, attendere qualche istante fino a quando lo strumento non torna automaticamente allo stato di funzionamento.
La madrevite superiore e inferiore è bloccata	Lo spazio tra le madrevite superiore e inferiore è troppo piccolo e queste sono bloccate dalle estremità della filettatura o dalle secrezioni	Rimuovere la copertura protettiva della madrevite superiore e inferiore e pulire le filettature della vite, quindi tenere la maniglia della ruota girevole con due mani e tirare la madrevite superiore e inferiore (è vietato passare carta abrasiva sulla madrevite superiore e inferiore)
La deviazione del valore di durezza visualizzato è troppo grande.	1 L'indentatore è danneggiato 2 I pesi non sono installati nell'ordine giusto. 3 Il durometro non è posizionato sul piano orizzontale e i pesi sono a contatto con la parete interna del corpo dello strumento. 4 La forza di prova totale o l'indentatore sono stati erroneamente selezionati. 5 La copertura di protezione della madrevite superiore e inferiore è più alta del piano d'appoggio del tavolo di prova	1 Sostituire l'indentatore in diamante o l'indentatore a sfera. 2 Installare i pesi secondo la Fig.3 3 Calibrare il durometro utilizzando una livella, come descritto nella sezione 3.2.3 4 Selezionare la forza di prova e l'indentatore in base ai requisiti riportati nella Tabella 1 5 Abbassare la copertura di protezione della madrevite superiore e inferiore.
Abilitare il touch screen	In fase di prova	Scaricare la forza di prova, quindi toccare lo schermo.

## 7 SERVIZIO POST-VENDITA

- Due anni di garanzia per l'unità principale, solo per problemi di qualità, gli altri accessori non sono in garanzia. Fare riferimento alla lista di imballaggio del durometro ad ultrasuoni.
- In caso di riparazione è necessario mostrare la fattura e la scheda di garanzia.
- Per gli accessori che non sono in garanzia è richiesto il pagamento di un importo aggiuntivo.

## 8 ACCORGIMENTI PER LO STOCCAGGIO E IL TRASPORTO

Lo stoccaggio dovrebbe avvenire in un luogo privo di vibrazioni, agenti corrosivi, umidità e polvere e in cui vi siano una temperatura e un'umidità normali. Al fine di evitare danneggiamenti, si prega di inserire lo strumento nella relativa scatola di imballaggio originale prima di procedere con il trasporto.

- **Nota:** Qualora il manuale operativo venisse aggiornato, le modifiche non saranno notificate. L'edizione aggiornata del manuale sarà inviata tempestivamente ai clienti tramite e-mail.

### Tabella 1 (correzioni del valore di durezza con test su superfici cilindriche convesse)

Correzioni da aggiungere ai valori Rockwell B, F e G ottenuti su superfici cilindriche convesse di vari diametri

Valore di durezza (HR)	Diametri delle superfici cilindriche convesse (mm)						
	6	10	13	16	19	22	25
	Correzioni da aggiungere ai valori Rockwell B, F e G (HR)						
20				4,5	4,0	3,5	3,0
30			5,0	4,5	3,5	3,0	2,5
40			4,5	4,0	3,0	2,5	2,5
50			4,0	3,5	3,0	2,5	2,0
60		5,0	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0
70		4,0	3,0	2,5	2,0	2,0	1,5
80	5,0	3,5	2,5	2,0	1,5	1,5	1,5
90	4,0	3,0	2,0	1,5	1,5	1,5	0,5
100	3,5	2,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0

Tabella 1-1

Correzioni da aggiungere ai valori Rockwell A, C e D  
ottenuti su superfici cilindriche convesse di vari diametri

Valore di durezza (HR)	Diametri delle superfici cilindriche convesse (mm)								
	6	10	13	16	19	22	25	32	38
	Correzioni da aggiungere ai valori Rockwell A, C e D (HR)								
20				2,5	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0
25			3,0	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0
30			2,5	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5
35		3,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5
40		2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5
45	3,0	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5
50	2,5	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5
55	2,0	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0
60	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0
65	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0
70	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0
75	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0
80	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0
85	0,5	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0
90	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tabella 1-2**

Tabella 2 (ripetibilità ammissibile e tabella degli errori)

Scale Rockwell	Gamma di durezza	Errore massimo permesso
HRA	(20~75)HRA	±2HRA
	(>75~88)HRA	±1.5HRA
HRB	(20~45)HRB	±4HRB
	(>45~80)HRB	±3HRB
	(>80~100)HRB	±2HRB
HRC	(20~70)HRC	±1.5HRC
	(40~70)HRD	±2HRD
HRD	(>70~77)HRD	±1.5HRD
	(>90~100)HRE	±2HRE
	(60~90)HRF	±3HRF
HRF	(>90~100)HRF	±2HRF
	(30~50)HRG	±6HRG
HRG	(>50~75)HRG	±4.5HRG
	(>75~94)HRG	±3HRG
	(80~100)HRH	±2HRH
HRK	(40~60)HRK	±4HRK
	(>60~80)HRK	±3HRK
	(>80~100)HRK	±2HRK
HRE	(70~90)HRE	±2.5HRE
HRL	(100~120)HRL	±1.2HRL
HRM	(85~110)HRM	±1.5HRM
HRR	(114~125)HRR	±1.2HRR

