LANGRY®

Operating Instructions EN

Instrucciones de Operación ES

التشغيل تعليمات AR

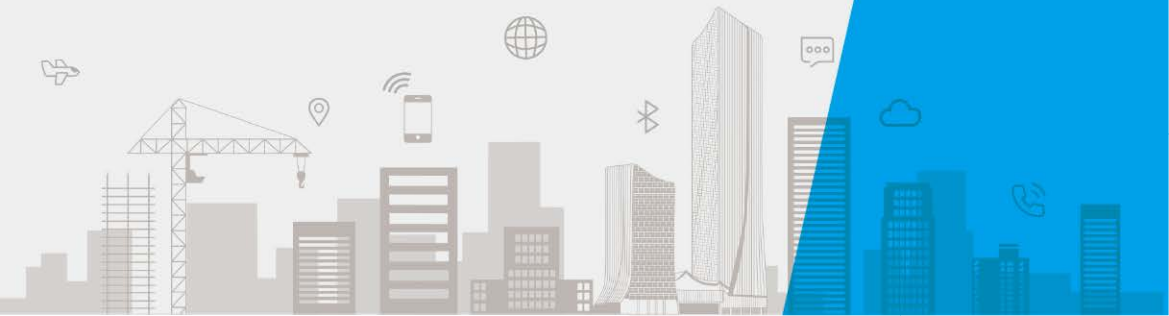
Manuel de l'utilisateur FR

조작 설명서 KO

操作说明书 ZH

LR-FS500

OPERATING INSTRUCTIONS



Catalogue

EN

Chapter 1 Terms and Symbols 2
Chapter 2 Instrument Function and Introduction 3
Chapter 3 Instrument Composition 5
Chapter 4 Instrument Operation Instructions 7
Chapter 5 Crack Depth Test 9
Chapter 6 Data Management 14
Chapter 7 System Settings 16
Chapter 8 Use of Positioning Stamps 17
Appendix A LR-FS500 Crack Depth DetectorOnline System Software Instructions 18

Chapter 1 Terms and Symbols

EN

1.1 Terms

1.**Zero time** ： The zero sound time is the sum of the corresponding delay of the receiving and sending transducers and the delay of the instrument channel.

2.**Cull Flag** : Eliminate the data with too large dispersion to improve the test accuracy.

3.**Amplitude** : After the ultrasonic pulse wave passes through the concrete, it is received by the receiving transducer and the amplitude of the first wave signal displayed by the ultrasonic instrument.

4.**Gain** : The adjustment process of displaying the sound pressure attenuated by ultrasonic propagation through artificial amplification.

5.**Threshold** : The critical value for judging whether the current waveform is the first wave.

1.2 Symbols

Vs— Velocity of Sound

St—Sound Time

Compo—Component

Init Dist—Initial Distance

Verti—Vertical

Horiz—Horizontal

Chapter 2 Instrument Function and Introduction

EN

2.1 Instrument Introduction

LR-FS500 Crack Depth Detector is an ultrasonic product produced by Jinan Langrui Detection Technology Co., Ltd .Its principle is to calculate the depth of concrete cracks by using the time for ultrasonic waves to bypass cracks in concrete.

There is a linear relationship between the depth of concrete cracks and the time it takes for ultrasonic waves to bypass the cracks. The concrete cracks are tested through multiple distance measurements, and the relationship equation between the two is obtained by fitting. According to this equation, the concrete crack depth is obtained.

2.2 Main Functions and Features

1. High magnification acquisition, accurate response waveform in the face of complex working conditions and large distance testing.

2. Automatically search for the first wave and adjust the magnification during the ultrasound acquisition process.

3. The instrument is designed for the depth of concrete cracks, which is more professional.

4. Touch screen, button dual operation mode, more friendly human-computer interaction.

5. With a positioning stamp, the position of the measuring point can be quickly located at the operation site without manual marking, which improves work efficiency.

6. Dedicated supporting online system software, batch test results are clear at a glance.

2.3 Technical Parameters

1. Sampling period: 0.05μs-4μs
2.. Number of waveform points: 768-4096
3. Emission voltage: 750V
4. Communication interface: USB
5. Screen size: 5 inches RGB24-bit color
6. Acoustic time resolution: 0.1μs
7. Amplitude resolution: <0.5dB
8. Frequency bandwidth: 1kHz-250kHz
9. Receiving sensitivity ≤10μV
10. Host working time: ≥8h
11. Number of channels: single sending and single receiving

12. Operation method: button/touch screen
13. The maximum dynamic range of the system: 178dB
14. Gain adjustment accuracy: 0.1dB
15. Machine size: 200mm*130mm*50mm
16. Host weight: 743g (with battery)
17. Detection range: ≤500mm
18. Detection accuracy: ±5mm when ≤50mm,
±10% when 50mm-500mm

2.4 Precautions

1. Please read this manual carefully before using this instrument.
2. Working environment requirements:
Ambient temperature: 0°C~40°C Relative humidity: <80%RH
Power supply voltage fluctuation range ≤ ± 10%
Electromagnetic interference: There is no strong alternating magnetic field and it should not be exposed to direct sunlight for a long time; necessary protective measures should be taken when using it in a humid, dusty, corrosive gas environment.
3. Storage environment requirements:
Ambient temperature: -20℃~60℃ Relative humidity: <80%RH
Store in ventilated, cool and dry environment, do not expose to direct sunlight for a long time,
If it is not used for a long time, it should be checked and charged regularly.
4. This instrument is not waterproof.
5. Avoid severe vibration and impact during use and carrying.
6. Do not open the case of the instrument without permission, or you will be responsible for the consequences.
7. If the instrument is not used for a long time, it should be charged once a month, and each time should not be less than 1 hour.

2.5 Instrument Reference Procedures

1.GB/T 50784 《Technical standard for in-situ inspection of concrete structure》
Suitable for measuring smaller crack depths.
2.CECS 21 《Technical specification for inspection of concrete defects by ultrasonic method》
Suitable for measuring larger crack depths.

Chapter 3 Instrument Composition

EN

LR-FS500 Crack Depth Detector is mainly composed of host, transducer and positioning stamp.

3.1 Host Composition

When the machine enters the sleep state, the sleep breathing light will flash, and the breathing light will always be on when the charging cable is connected.

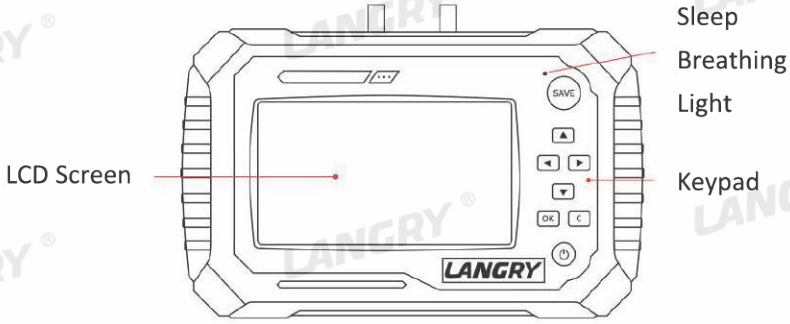


Figure 3-1 Mainframe front view

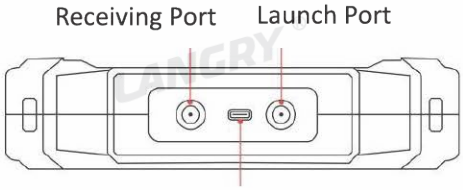


Figure 3-2 Top view of the instrument

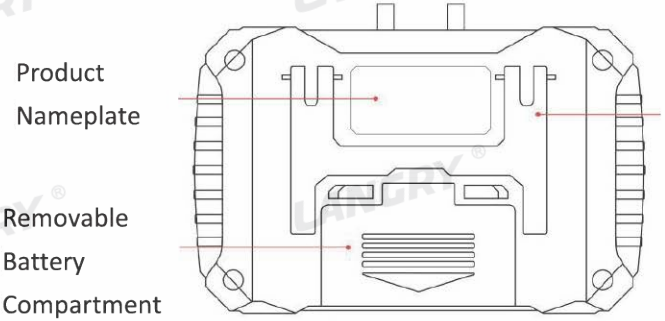


Figure 3-3 Rear view of the instrument

3.2 Ultrasonic Transducer

The ultrasonic transducer uses piezoelectric ceramic thickness vibration to emit and receive pulse waves. Its style is shown in Figure 3-4.

Figure 3-4 Ultrasonic transducer

3.3 Positioning Stamp

The positioning stamp can quickly locate the position of the transducer on the concrete surface. The stamps are divided into cross-seam positioning stamp and non-cross-seam positioning stamp, which need to be used together. The stamps are shown in Figure 3-5 and 3-6.

Figure 3-5 Cross-seam positioning stamp

Figure 3-6 Non-cross-seam positioning stamp

Chapter 4 Instrument Operation Instructions

EN

4.1 Key Description

Symbol	Name	Explanation
SAVE	Save	[Save] Option shortcut key when sampling in the ultrasound acquisition interface
▲	Up	Move Cursor Up
▼	Down	Move Cursor Down
◀	Left	Move Cursor Left
▶	Right	Move Cursor Right
OK	OK	Operation Confirmation
C	C	Back to Previous
⏻	Power	In any state, long press this key to performpower-on and power-off operations

4.2 Power Description and Firmware Upgrade

When the power of the host is used to 12%, the host will enter an ultra-low battery state and a warning box will pop up. It is recommended to use after charging.

Firmware upgrade: Connect the host with the PC terminal via a data cable, select the option "Upgrade Crack Depth Detector" in the "Crack Depth Detector" menu at the top of the PC terminal interface, the PC terminal will automatically search for the host computer connected to the computer, and click "Upgrade" . After the upgrade is complete, the host will automatically restart. The upgrade interface is shown in Figure 4-1.

Note: During the upgrade process, the host must be turned on and the PC must be connected to the Internet.

EN

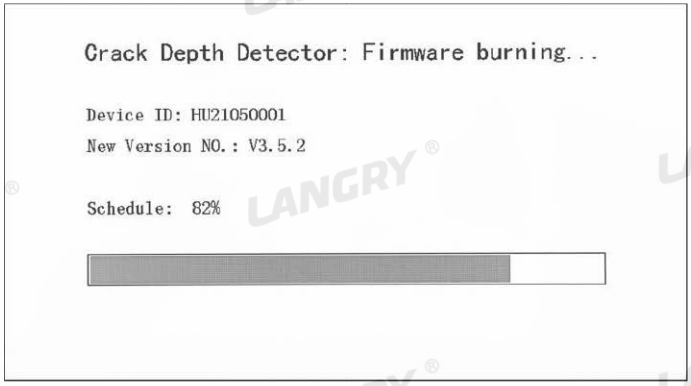


Figure 4-1 Host firmware upgrade interface

Chapter 5 Crack Depth Test

EN

5.1 Interface Introduction

Before starting up, connect the two transducers to the host through the signal wire, press the power button on the panel of the instrument, the screen will display the Langry LOGO, and automatically enter the main interface after the start-up screen ends, as shown in Figure 5-1. The main interface contains three function icons, namely 【Depth Measurement】, 【Data Management】 and 【System Settings】

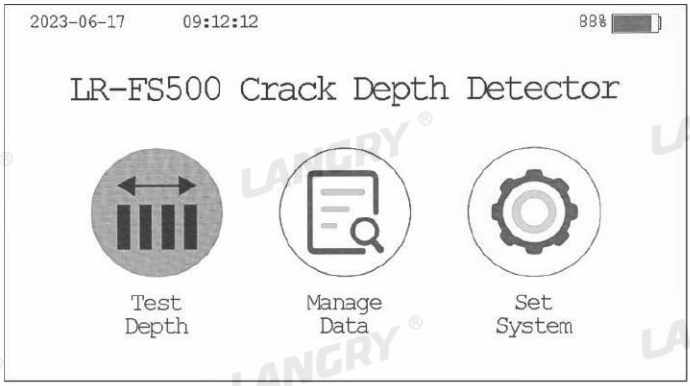


Figure 5-1 Instrument main interface

Parameter Interface

Click【Depth Measurement】 button on the main interface to enter the crack test parameter interface, as shown in Figure 5-2 below.

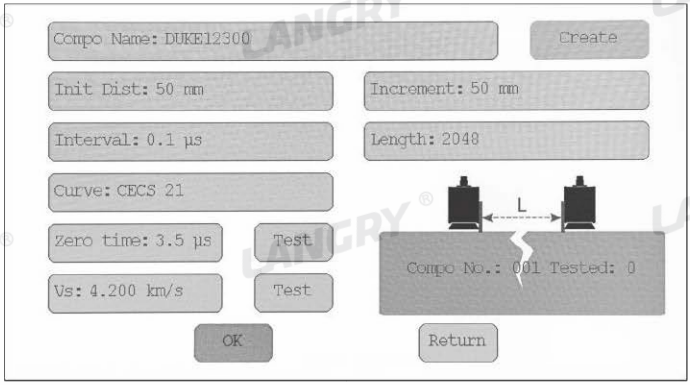


Figure 5-2 parameter interface

EN

After entering the parameter interface, it will automatically enter the continuous measurement mode of the previous component, and some parameters of this interface are not available at this time. Click【Confirm】 to start a new crack measurement according to the current parameters and enter the test interface.

If you need to create a new component for testing, click 【Create Compo】on the upper right corner of the screen to create a new component. After clicking , all parameters can be edited. The specific parameters are as follows:

·**Component Name**: modify the component name;

·**Initial Distance Measurement**: input the initial measurement distance (the distance from the inner edge of the transducer), the initial distance measurement range is 10-500mm;

·**Distance Measurement Increment**: the increase in the distance between the inner edges of the two transducers at the next measuring point compared with the previous measuring point;

·**Sampling Interval**: can be selected from 0.05-4μs;

·**Sampling Length**: the number of recorded waveform points, which can be selected from 768-4096 points;

·**Reference** : The host can refer to two regulations, namely： GB/T 50784《Technical standard for in-situ inspection of concrete structure》 and CECS 21《Technical specification for inspection of concrete defects by ultrasonic method》

·**Zero Sound Time**: test the delay caused by the signal transmission of the instrument itself, and deduct this value in the calculation.

·**Sound Velocity**: The sound velocity value is the value obtained by the test non-cross-seam. click 【Test】 option to measure. Each component must be subjected to a sound velocity test (non-cross-seam test) before the cross-seam test can be performed.

Sampling Interface

After setting the parameters, click【Confirm】to enter the sampling interface. The sampling interface is shown in Figure 5-3 below.

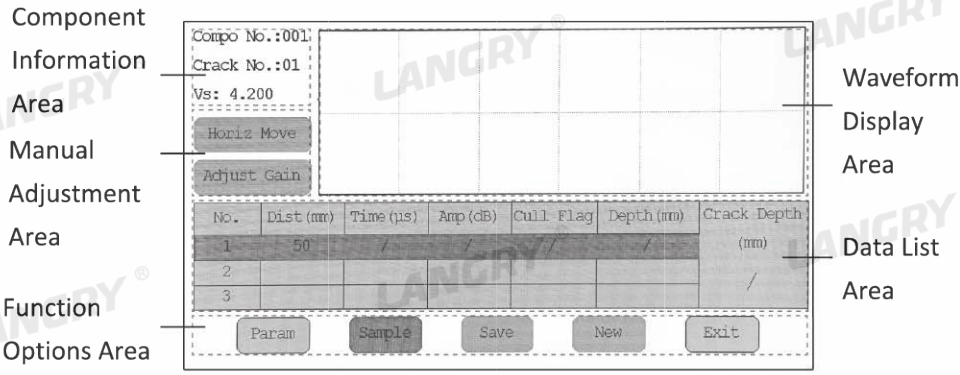


Figure 5-3 Sampling interface

Each area is introduced as follows:

·**Component information area:** The component information of the ultrasonic measurement is displayed in the component information area. When the manual waveform adjustment option is selected, this area becomes an operation prompt.

·**Manual adjustment area:** The upper options are to adjust the gain, adjust the threshold, and move the wave up and down; the lower options are to move the wave left and right and judge the sound time, click to select or switch. See the guide above the button for details.

·**Waveform display area:** The waveform area displays the changes of the ultrasonic waves currently being collected, and there are three data related to the current waveform in the upper left corner of the waveform graph, which are Ts, Tg and Ad.

Ts is the sound time value at the leftmost of the display area of the current waveform graph. Tg is the sound time difference between each dotted line in the direction of the horizontal axis in the waveform diagram, and Ad represents the magnification of the current waveform diagram.

·**Data list area:** This area displays the currently measured ultrasound data. Among them, the distance measurement changes in turn according to the settings in the parameters; the sound time and amplitude change with the waveform change during sampling; the cull flag indicates that the distance measurement has obvious deviation or does not meet the requirements of the regulations during the test process, and the point with the cull flag is not participate in the calculation; the calculated depth is the calculated depth of a certain range-finding

crack; the crack depth is the crack depth comprehensively calculated based on the calculated depth of multiple distance measurements, and the depth is the final test result.

EN

· **Function options area:** The function option area includes 【Parameter】, 【Sampling】, 【Save】, 【New Crack】and【Exit】. 【Parameter】 Return to the parameter interface to set;【Sampling】start sampling;【Save】option saves the current distance measurement; 【New Crack】 option saves the current crack and creates a new crack under the current component; 【Exit】 saves the current data, and back to home page. It is necessary to test 4 distances and calculate the crack depth, click【Exit】could save the current test data.

Sound Velocity Test Interface

The sound velocity test interface is shown in Figure 4-4 below.

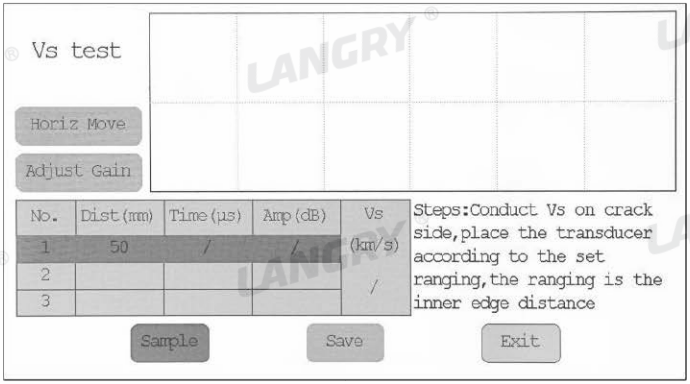


Figure 5-4 Sound velocity test interface

The sound velocity test interface is similar to the sampling interface. There is no sampling information in this interface, but there are test procedure descriptions about the sound velocity test (non-cross-seam test) in the lower right corner.

Zero Setting Interface

The zero setting interface is shown in Figure 5-5. During the zero setting operation, apply the couplant on radiation surface of the two ultrasonic transducers and stick them together. Click the【Sampling】option to collect the three sound time values respectively. After the collection is completed, the zero sound time value on the parameter interface will be automatically adjusted. . (The value range of zero sound time is 0μs-20μs).

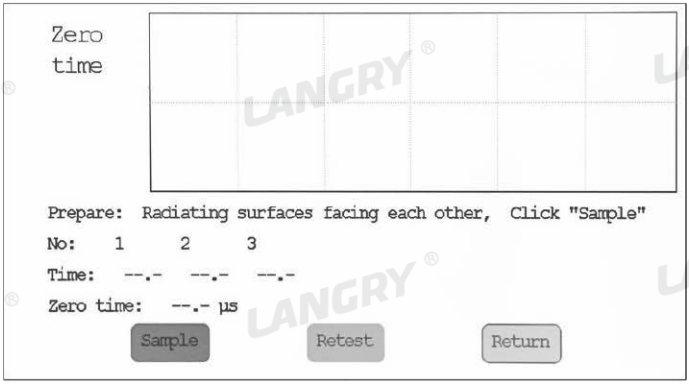


Figure 5-5 Zero setting interface

5.2 Data Collection

Set parameters according to engineering requirements, program requirements, and site conditions, and click【Test】option on the parameter interface to enter the sound velocity test (non-cross-seam test) interface. When testing a new component the component should be subjected to a sound velocity test first.

After entering the sound velocity test interface, the highlighted line in the data list area is the distance measurement that is currently being tested. According to the distance measurement of this line, place the transducer at the distance measurement position drawn on the side of the crack. Click【sampling】, save multiple distance measurements and click【stop】and return.

After the sound velocity test is completed, click【Confirm】on the parameter interface to enter the crack test interface. Place the transducer according to the measurement points arranged symmetrically with the cracks, the highlighted line is currently testing the distance measurement. Click【Sampling】, save multiple distance measurements and click【Stop】. The rightmost column in the data list area is the crack depth, which is the final result of the crack test. Click 【Exit】to save the cracks of the current component and exit.

During the sampling process, the transducer needs to be coated with couplant and pressed against the previously arranged measuring point, and the transducer cannot slip during the test. The layout of the measuring points should avoid honeycomb and pockmarked surfaces. If the test surface is uneven, use a grindstone to polish the area near the measuring points if necessary, and keep the test surface flat before testing.

Note: The current crack can only be saved when 4 distance measurements are saved and the crack depth can be calculated.

Chapter 6 Data Management

EN

6.1 Data Management Interface

Click 【 Data Management 】 option on the main interface to enter the management program of crack data that has been tested. The interface is shown in Figure 6-1.

Figure 6-1 Data management interface

There are two main functions in the data management interface, which are 【Data View】 and 【Data Deletion】.

6.2 Data View

Click【Data View】 icon to enter the crack depth test data record list, and the test data list interface is shown in Figure 6-2.

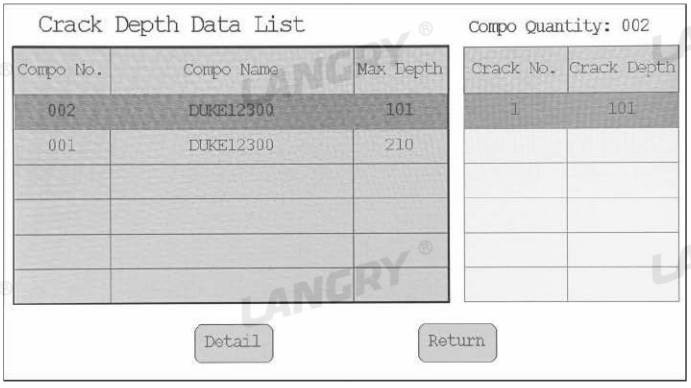


Figure 6-2 Crack test data list

There are two tables in this interface, the component information list is on the left, and the crack information list is on the right. Click the crack information list to view the original data, as shown in Figure 6-3.

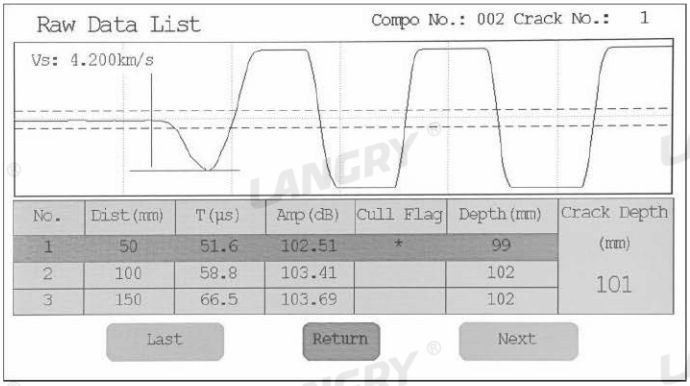


Figure 6-3 Raw data list

6.3 Data Deletion

Click the 【Data Deletion】 option on the data management interface, and a prompt box will pop up, as shown in Figure 6-4.

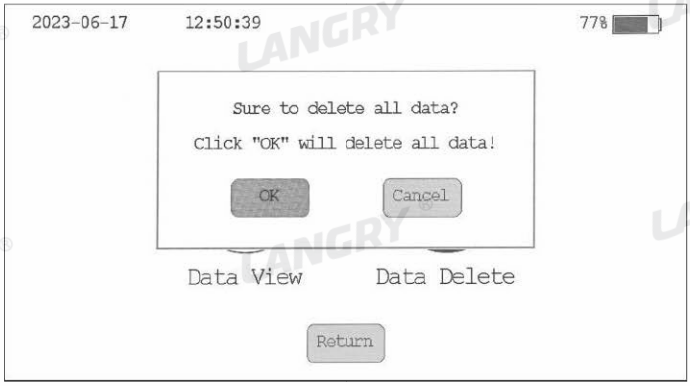


Figure 6-4 Data deletion

Click【Confirm】 option, and all component data of the current host will be cleared.

Note: Deleted data cannot be recovered, please operate with caution!

Chapter 7 System Settings

EN

Click 【**System Settings**】 icon on the main interface to enter the system settings interface, as shown in Figure 7-1.

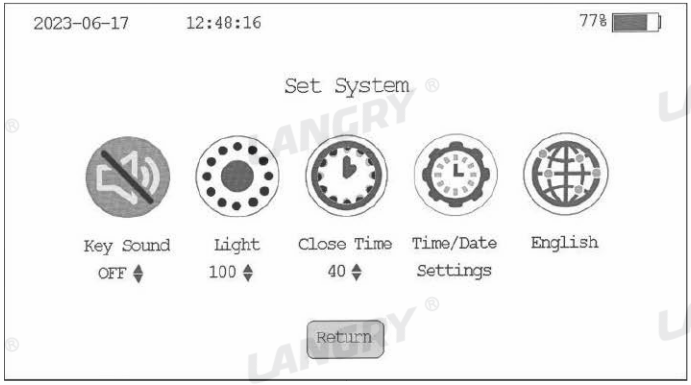


Figure 7-1 System setting interface

There are five options in the system setting interface, namely 【Key Sound】, 【**Brightness**】, 【Shutdown Delay】and 【Time/Date】.

· **Key Sound**

Click【Key Sound】option to turn on or off the key sound when pressing a key and tapping the screen.

· **Brightness**

Click【Brightness】option to adjust the brightness of the screen to four levels.

· **Shutdown Delay**

Click【Shutdown Delay】option to adjust the system shutdown after 10-40 minutes of no operation.

· **Time/Date**

Click【Time/Date】option to enter the time modification interface to modify the system time.

Chapter 8 Use of Positioning Stamps

EN

8.1 Use of positioning stamps

Quick positioning stamps are divided into cross-seam positioning stamps and non-cross-seam positioning stamps.

Use of the non-cross-seam positioning stamp: place the non-cross-seam positioning stamp on the same side of the crack, press the stamp to get the transducer positioning pattern. The left transducer is tangent to the solid line on the short side of the stamp, and the right transducer is placed at the leftmost solid line circle. At this time, the distance between the inner edges of the two transducers is 100mm, Move the transducers in the solid line circle in turn to test.

When the cross-seam stamp is used, the two stamps are spliced tightly at the crack position, and the lines of the stamps cannot overlap.

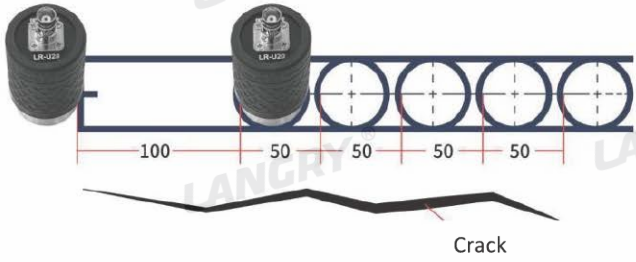


Figure 8-1 Schematic diagram of non-cross-seam positioning stamps

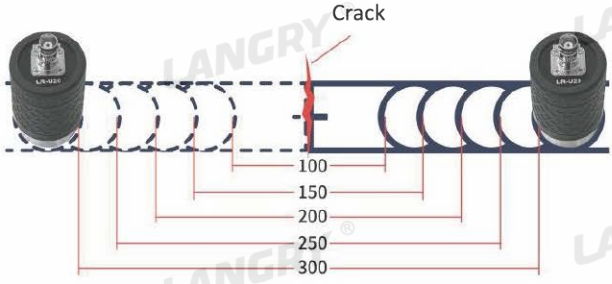


Figure 8-2 Schematic diagram of cross-seam positioning stamps

EN

Appendix A LR-FS500 Crack Depth Detector Online System Software Instructions

1 .Introduction

Crack depth detector online system software is an upper computer operation analysis software for crack depth testing launched by Jinan Langrui Testing Technology Co., Ltd. This software can run under various Windows operating systems, with friendly interface and convenient operation. It is specially designed for engineering testers.

2.Software Installation

For the first use, open the official website of www.langryndt.com, find the corresponding model in the concrete detection category of the product center and enter its product details page, click "Download Center", download and install the online system software, and then you can start using it.

3.Software function introduction

The online system software of the crack depth detector is connected to the host through the data cable, and the component data in the host can be selected to import into the online system software. In the online system software, the uploaded data can be completed. For these information, it can be used to generate the test report in English version， and finally can print the paper version or export the electronic version of the test report.

Catálogo

ES

Capítulo 1 Términos y Símbolos 20
Capítulo 2 Función e Introducción del Instrumento 21
Capítulo 3 Composición del Instrumento 24
Capítulo 4 Instrucciones de Operación del Instrumento 26
Capítulo 5 Prueba de Profundidad de Grieta 28
Capítulo 6 Gestión de Datos 34
Capítulo 7 Configuración del Sistema 36
Capítulo 8 Uso de los Sellos de Posicionamiento 37
Apéndice A Instrucciones del Software del Sistema en Línea del Detector de Profundidad de Grieta LR-FS500 38

Capítulo 1 Términos y Símbolos

1.1 Términos

ES

1. **Tiempo de cero**: El tiempo de sonido cero es la suma del retardo correspondiente de los transductores de recepción y envío y el retardo del canal del instrumento.

2. **Bandera de Eliminación**: Eliminar los datos con una dispersión demasiado grande para mejorar la precisión de la prueba.

3. **Amplitud**: Después de que la onda de pulso ultrasónico pase a través del concreto, es recibida por el transductor receptor y la amplitud de la primera señal de onda mostrada por el instrumento ultrasónico.

4. **Ganancia**: El proceso de ajuste de la visualización de la presión sonora atenuada por la propagación ultrasónica a través de la amplificación artificial.

5. **Umbral**: El valor crítico para juzgar si la forma de onda actual es la primera onda.

1.2 Símbolos

prof.: profundidad
Grab.: Grabación
Act.: Actualización
comp.: componente
Vs: Velocidad del sonido
Prof. máx.: Profundidad máxima
comp.: componente
Elimin.: Eliminar
Prof. de grieta: Profundidad de grieta
Prueba Vs: Prueba de velocidad del sonido
Parám.: Parámetros
Mover horiz: Mover horizontalmente
posición horiz.: posición horizontal
Evaluación de St: Evaluación de tiempo del sonido
evaluar St inicial: evaluar tiempo del sonido inicial
Mover verti: Mover verticalmente
Nombre de comp: Nombre de componente
Dist. Inicial: Distancia Inicial

Elimin. de datos: Eliminación de datos

Config. del sistema: Configuración del Sistema

Sonido: Sonido de Tecla

Cierre: Hora de cierre

s: segundo

Config.: Configuración

recep.: recepción

Conecte USB para comenzar act. del firmware: Conecte USB para comenzar la actualización del firmware

Alm.: Almacenamiento

Capítulo 2 Función e Introducción del Instrumento

2.1 Introducción del Instrumento

El Detector de Profundidad de Grieta LR-FS500 es un producto ultrasónico producido por Jinan Langrui Detection Technology Co., Ltd. Su principio es calcular la profundidad de las grietas del hormigón utilizando el tiempo para que las ondas ultrasónicas eludan las grietas en el hormigón.

Hay una relación lineal entre la profundidad de las grietas de hormigón y el tiempo que tardan las ondas ultrasónicas en eludir las grietas. Las grietas de hormigón se prueban a través de múltiples mediciones de distancia, y la ecuación de relación entre los dos se obtiene mediante ajuste. De acuerdo con esta ecuación, se obtiene la profundidad de grietas de hormigón.

2.2 Funciones y Características Principales

1. Adquisición de alta ampliación, forma de onda de respuesta precisa frente a condiciones de trabajo complejas y pruebas a gran distancia.

2. Busque automáticamente la primera onda y ajuste la ampliación durante el proceso de adquisición de ultrasonido.

3. El instrumento está diseñado para la profundidad de las grietas de hormigón, que es más profesional.

4. Pantalla táctil, modo de operación doble de botones, interacción

hombre-máquina más amigable.

5. Con un sello de posicionamiento, la posición del punto de medición se puede ubicar rápidamente en el sitio de operación sin marcado manual, lo que mejora la eficiencia de trabajo.

6. Dedicado a apoyar el software del sistema en línea, los resultados de la prueba por lotes son claros de un vistazo.

2.3 Parámetros Técnicos

1. Período de muestreo: 0,05 μs-4 μs
2. Número de puntos de forma de onda: 768-4096
3. Tensión de emisión: 750 V
4. Interfaz de comunicación: USB
5. Tamaño de pantalla: 5 pulgadas RGB Color 24-bit
6. Resolución de tiempo acústico: 0,1 μs
7. Resolución de amplitud: < 0,5 dB
8. Ancho de banda de frecuencia: 1 kHz-250 kHz
9. Sensibilidad de recepción ≤ 10 μV
10. Tiempo de trabajo del anfitrión: ≥ 8 h
11. Número de canales: envío único y recepción única
12. Método de funcionamiento: botón/pantalla táctil
13. El rango dinámico máximo del sistema: 178 dB
14. Precisión de ajuste de ganancia: 0,1 dB
15. Tamaño de la máquina: 200 mm*130 mm*50 mm
16. Peso del anfitrión: 743 g (con batería)
17. Rango de detección: ≤ 500 mm
18. Precisión de detección: ± 5 mm cuando ≤ 50 mm,
    ± 10% cuando 50 mm-500 mm

2.4 Precauciones

1. Por favor, lea el presente manual cuidadosamente antes del uso de este instrumento.

2. Requisitos del entorno de funcionamiento:

Temperatura ambiental: 0 °C-40 °C Humedad relativa: < 80 % RH

Rango de fluctuación de tensión de la fuente de alimentación ≤ ± 10 %

Interferencia electromagnética: No hay un fuerte campo magnético alterno y no debe exponerse a la luz solar directa durante mucho tiempo; se deben tomar

las medidas de protección necesarias cuando se usa en un ambiente de gas húmedo, polvoriento y corrosivo.

3. Requisitos del entorno de almacenamiento:

Temperatura ambiental: -20 °C~60 °C Humedad relativa: < 80 % RH

Almacenar en un ambiente ventilado, fresco y seco, no exponerse a la luz solar directa durante mucho tiempo.

Si no se utiliza durante mucho tiempo, debe ser revisado y cargado con regularidad.

4. Este instrumento no es a prueba de agua.

5. Evite vibraciones e impactos severos durante el uso y el transporte.

6. No abra la caja del instrumento sin permiso, o usted será responsable de las consecuencias.

7. Si el instrumento no se utiliza durante mucho tiempo, se debe cargar una vez al mes, y cada vez no debe ser menos de 1 hora.

2.5 Procedimientos de Referencia del Instrumento

1. GB/T 50784 "Norma técnica para la inspección in situ de estructuras de hormigón".

Adecuada para medir profundidad de grietas más pequeñas.

2. CECS 21 "Especificación técnica para la inspección de defectos del hormigón por método ultrasónico"

Adecuada para medir profundidad de grietas más grandes.

Capítulo 3 Composición del Instrumento

El Detector de Profundidad de Grieta LR-FS500 se compone principalmente del anfitrión, el transductor y el sello de posicionamiento.

ES

3.1 Composición del Anfitrión

Cuando la máquina entra en el estado de sueño, la luz de respiración del sueño parpadeará y la luz de respiración siempre estará encendida cuando el cable de carga esté conectado.

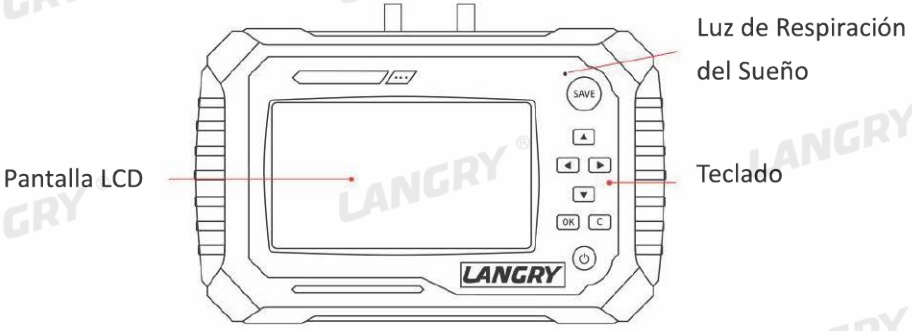


Figura 3-1 Vista frontal del marco principal

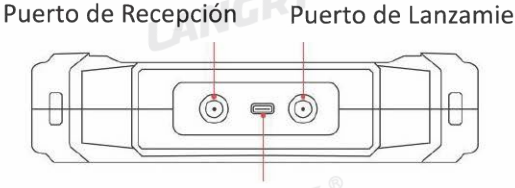


Figura 3-2 Vista superior del instrumento

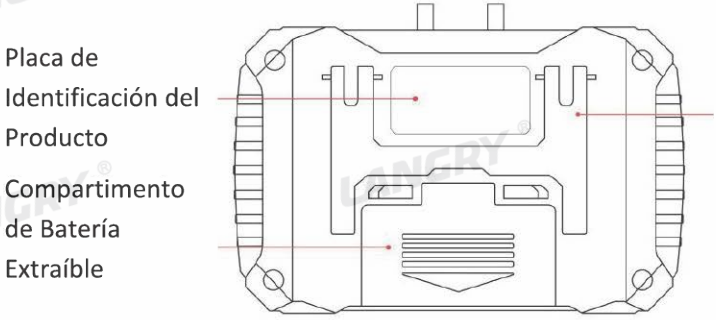


Figura 3-3 Vista trasera del instrumento

3.2 Transductor Ultrasónico

El transductor ultrasónico utiliza la vibración de grosor cerámico piezoeléctrico para emitir y recibir ondas de pulso. Su estilo se muestra en la Figura 3-4.

Figura 3-4 Transductor ultrasónico

3.3 Sello de Posicionamiento

El sello de posicionamiento puede localizar rápidamente la posición del transductor en la superficie de hormigón. Los sellos se dividen en sello de posicionamiento de costura transversal y sello de posicionamiento de costura no transversal, que deben usarse juntos. Los sellos se muestran en la Figura 3-5 y 3-6.

Figura 3-5 Sello de posicionamiento de costura transversal

Figura 3-6 Sello de posicionamiento sin costura transversal

Capítulo 4 Instrucciones de Operación del Instrumento

ES

4.1 Descripción Clave

Símbolo	Nombre	Explicación
	Guardar	Opción [Guardar] tecla de acceso directo al muestrear en la interfaz de adquisición de ultrasonido
	Arriba	Mover el Cursor hacia Arriba
	Abajo	Mover el Cursor hacia Abajo
	Izquierda	Mover el Cursor a la Izquierda
	Derecha	Mover el Cursor a la Derecha
	OK	Confirmación de la Operación
	C	Regresar a Anterior
	Alimentación	En cualquier estado, mantenga pulsada esta tecla para realizar operaciones de encendido y apagado

4.2 Descripción de la Potencia y Actualización de Firmware

Cuando la potencia del host se utiliza al 12 %, el anfitrión entrará en un estado de batería ultrabaja y aparecerá una caja de advertencia. Se recomienda el uso después de la carga.

Actualización del firmware: Conecte el anfitrión con la terminal de PC a través de un cable de datos, seleccione la opción "Actualizar Detector de Profundidad de Grieta" en el menú "Detector de Profundidad de Grieta" en la parte superior de la interfaz del terminal de PC, el terminal de PC buscará automáticamente la

computadora anfitriona conectada a la computadora y haga clic en "Actualizar". Una vez finalizada la actualización, el anfitrión se reiniciará automáticamente. La interfaz de actualización se muestra en la Figura 4-1.

Nota: Durante el proceso de actualización, el host debe estar encendido y el PC debe estar conectado a Internet

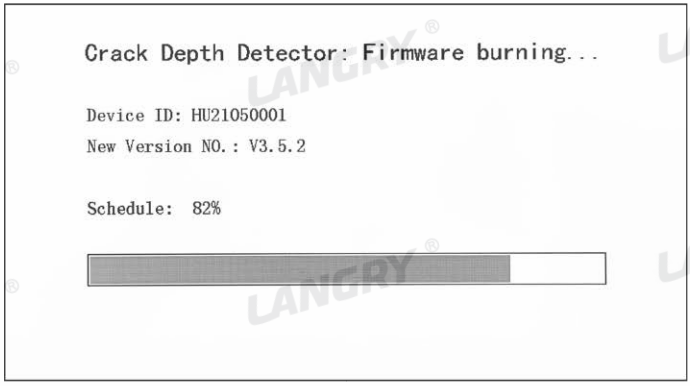


Figura 4-1 Interfaz de actualización del firmware del anfitrión

Capítulo 5 Prueba de Profundidad de Grieta

ES

5.1 Introducción de la Interfaz

Antes de arrancar, conecte los dos transductores al anfitrión a través del cable de señal, pulse el botón de encendido en el panel del instrumento, la pantalla mostrará el LOGOTIPO de Langry e ingresará automáticamente a la interfaz principal después de que finalice la pantalla de arranque, como se muestra en la Figura 5-1. La interfaz principal contiene tres iconos de función, a saber, [Medición de Prof.], [Gestión de Datos] y [Config. del Sistema]

Figura 5-1 Interfaz principal del instrumento

Interfaz de Parámetros

Haga clic en el botón de [Medición de Prof.] en la interfaz principal para ingresar a la interfaz de parámetros de prueba de grietas, como se muestra en la Figura 5-2 a continuación.

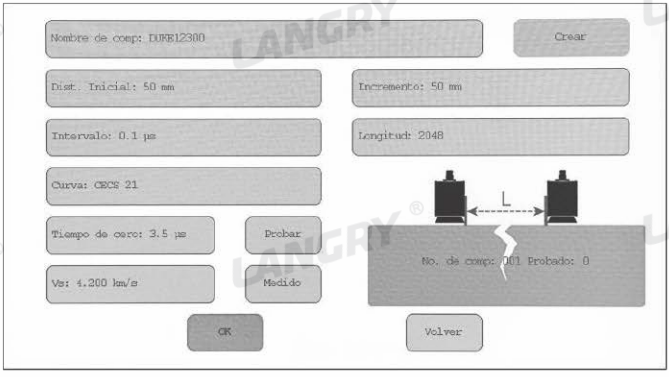


Figura 5-2 interfaz de parámetros

Después de ingresar a la interfaz de parámetros, ingresará automáticamente al modo de medición continua del componente anterior, y algunos parámetros de esta interfaz no están disponibles en este momento. Haga clic en [OK] para iniciar una nueva medición de grietas de acuerdo con los parámetros actuales e ingrese a la interfaz de prueba.

Si necesita crear un nuevo componente para las pruebas, haga clic en [Crear Comp] en la esquina superior derecha de la pantalla para crear un nuevo componente. Después de hacer clic, todos los parámetros pueden ser editados. Los pasos específicos se muestran a continuación:

·**Nombre del Componente:** modificar el nombre del componente;

·**Medición de Distancia Inicial:** introduzca la distancia de medición inicial (la distancia desde el borde interno del transductor), el rango de medición de distancia inicial es de 10-500 mm;

·**Incremento de Medición de Distancia:** el aumento en la distancia entre los bordes internos de los dos transductores en el siguiente punto de medición en comparación con el punto de medición anterior;

·**Intervalo de Muestreo:** se puede seleccionar de 0,05-4 μs;

·**Longitud de Muestreo:** el número de puntos de forma de onda registrados, que se puede seleccionar entre 768-4096 puntos;

·**Referencia:** El anfitrión puede referirse a dos regulaciones, a saber:

GB/T 50784 "Norma técnica para la inspección in situ de la estructura de hormigón" y CECS 21 "Especificación técnica para la inspección de defectos del hormigón por método ultrasónico"

·**Tiempo de Sonido Cero:** pruebe el retraso causado por la transmisión de la señal del propio instrumento y deduzca este valor en el cálculo.

·**Velocidad del Sonido:** El valor de la velocidad del sonido es el valor obtenido por la prueba sin costura transversal. Haga clic en la opción [Probar] para medir. Cada componente debe someterse a una prueba de velocidad del sonido (prueba sin costura cruzada) antes de que se pueda realizar la prueba de costura transversal.

Interfaz de Muestreo

Después de configurar los parámetros, haga clic en [OK] para entrar en la interfaz de muestreo. La interfaz de muestreo se muestra en la Figura 5-3 a continuación.

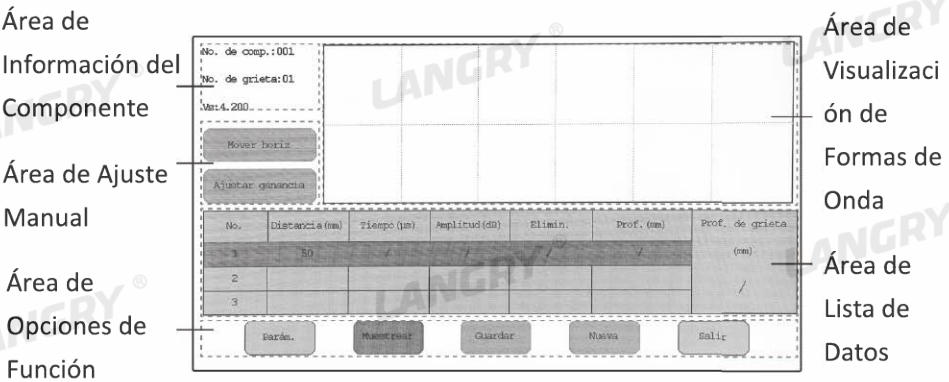


Figura 5-3 Interfaz de muestreo

Cada área se introduce de la siguiente manera:

·**Área de información del componente:** La información del componente de la medición ultrasónica se muestra en el área de información del componente. Cuando se selecciona la opción de ajuste de forma de onda manual, esta área se convierte en un indicador de operación.

·**Área de ajuste manual:** Las opciones superiores son ajustar la ganancia, ajustar el umbral y mover la onda arriba y abajo; las opciones inferiores son mover la onda izquierda y derecha y juzgar el tiempo de sonido, hacer clic para seleccionar o cambiar. Véase la guía por encima del botón para más detalles.

·**Área de visualización de forma de onda:** El área de forma de onda muestra los cambios de las ondas ultrasónicas que se están recopilando actualmente, y hay tres datos relacionados con la forma de onda actual en la esquina superior izquierda del gráfico de forma de onda, que son Ts, Tg y Ad.

Ts es el valor de tiempo de sonido en la parte más a la izquierda del área de visualización del gráfico de forma de onda actual. Tg es la diferencia de tiempo de sonido entre cada línea de puntos en la dirección del eje horizontal en el diagrama de forma de onda, y Ad representa la ampliación del diagrama de forma de onda actual.

·**Área de lista de datos:** Esta área muestra los datos de ultrasonido medidos actualmente. Entre ellos, la medición de distancia cambia a su vez de acuerdo con los ajustes en los parámetros; el tiempo de sonido y el cambio de amplitud con el cambio de forma de onda durante el muestreo; la bandera de eliminación indica

que la medición de distancia tiene una desviación obvia o no cumple con los requisitos de las regulaciones durante el proceso de prueba, y el punto con la bandera de eliminación no participa en el cálculo; la profundidad calculada es la profundidad calculada de una cierta grieta de búsqueda de rango; la profundidad de grieta es la profundidad de la grieta calculada de manera exhaustiva en función de la profundidad calculada de múltiples mediciones de distancia, y la profundidad es el resultado final de la prueba.

·**Área de opciones de función:** El área de opción de función incluye [Parámetro], [Muestreo], [Guardar], [Nueva Grieta] y [Salir]. [Parámetro] Volver a la interfaz de parámetros para establecer; [Muestreo] Iniciar el muestreo; la opción [Guardar] guarda la medición de distancia actual; [Nueva grieta] guarda la grieta actual y crea una nueva grieta bajo el componente actual; [Salir] guarda los datos actuales y volver a la página de inicio. Es necesario probar 4 distancias y calcular la profundidad de la grieta, hacer clic en [Salir] podría guardar los datos de prueba actuales.

Interfaz de Prueba de Velocidad del Sonido

La interfaz de prueba de velocidad del sonido se muestra en la Figura 4-4 a continuación.

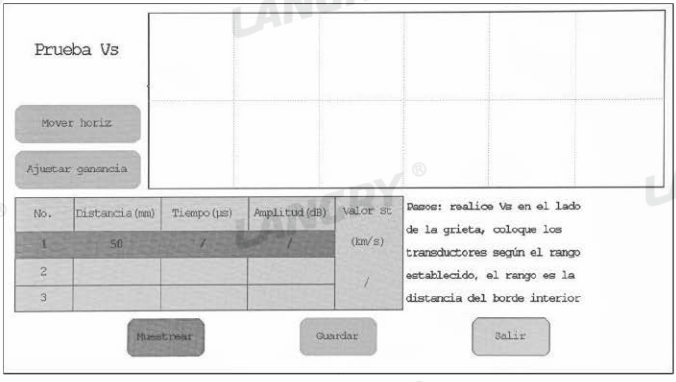


Figura 5-4 Interfaz de prueba de velocidad del sonido

La interfaz de prueba de velocidad del sonido es similar a la interfaz de muestreo. No hay información de muestreo en esta interfaz, pero hay descripciones del procedimiento de prueba sobre la prueba de velocidad del sonido (prueba sin costura transversal) en la esquina inferior derecha.

ES

Interfaz de Ajuste Cero

La interfaz de ajuste cero se muestra en la Figura 5-5. Durante la operación de ajuste cero, aplique el acoplador en la superficie de radiación de los dos transductores ultrasónicos y péguelos juntos. Haga clic en la opción [Muestreo] para recoger los tres valores de tiempo de sonido, respectivamente. Después de completar la recopilación, el valor de tiempo de sonido cero en la interfaz de parámetros se ajustará automáticamente. (El rango de valores del tiempo de sonido cero es 0 μs-20 μs).

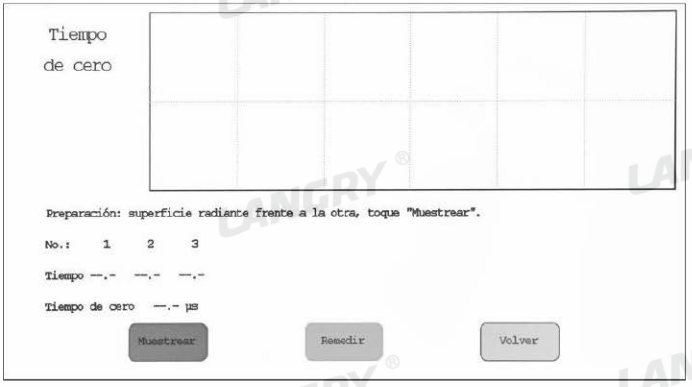


Figura 5-5 Interfaz de ajuste cero

5.2 Recopilación de Datos

Configure los parámetros de acuerdo con los requisitos de ingeniería, los requisitos del programa y las condiciones del sitio, y haga clic en la opción [Probar] en la interfaz de parámetros para ingresar a la interfaz de prueba de velocidad de sonido (prueba sin costura transversal). Cuando se prueba un nuevo componente, el componente debe someterse primero a una prueba de velocidad del sonido.

Después de entrar en la interfaz de prueba de velocidad del sonido, la línea resaltada en el área de lista de datos es la medición de distancia que se está probando actualmente. De acuerdo con la medición de distancia de esta línea, coloque el transductor en la posición de medición de distancia dibujada en el lado de la grieta. Haga clic en [muestreo], guarde varias mediciones de distancia y haga clic en [parar] y volver.

Una vez finalizada la prueba de velocidad del sonido, haga clic en [OK] en la interfaz de parámetros para entrar en la interfaz de prueba de grietas. Coloque el transductor de acuerdo con los puntos de medición dispuestos simétricamente

con las grietas, la línea resaltada actualmente está probando la medición de distancia. Haga clic en [Muestreo], guarde varias mediciones de distancia y haga clic en [Parar]. La columna más a la derecha en el área de la lista de datos es la profundidad de grieta, que es el resultado final de la prueba de grieta. Haga clic en [Salir] para guardar las grietas del componente actual y salir.

Durante el proceso de muestreo, el transductor necesita ser recubierto con acoplador y presionado contra el punto de medición previamente dispuesto, y el transductor no puede deslizarse durante la prueba. La disposición de los puntos de medición debe evitar las superficies alveoladas y con marcas de viruela. Si la superficie de prueba no es plana, use una muela para pulir el área cerca de los puntos de medición si es necesario, y mantenga la superficie de prueba plana antes de la prueba.

Nota: La grieta actual solo se puede guardar cuando se guardan 4 mediciones de distancia y se puede calcular la profundidad de grieta.

Capítulo 6 Gestión de Datos

6.1 Interfaz de Gestión de Datos

ES

Haga clic en la opción [Gestión de Datos] en la interfaz principal para ingresar al programa de gestión de datos de grietas que se ha probado. La interfaz se muestra en la Figura 6-1.

Figura 6-1 Interfaz de gestión de datos

Hay dos funciones principales en la interfaz de gestión de datos, que son [Vista de Datos] y [Eliminación de Datos].

6.2 Vista de Datos

Haga clic en el icono [Vista de Datos] para ingresar a la lista de registros de datos de prueba de profundidad de grieta, y la interfaz de la lista de datos de prueba se muestra en la Figura 6-2.

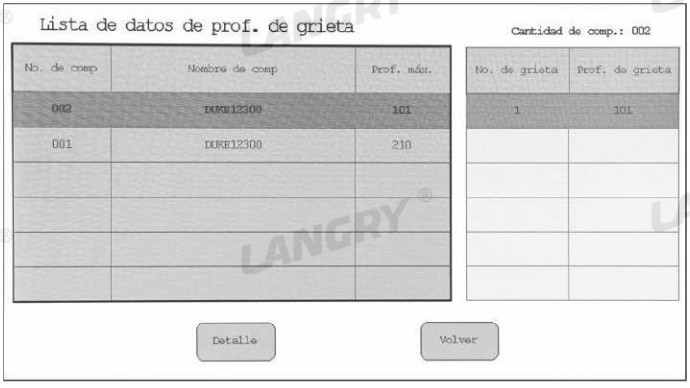


Figura 6-2 Lista de datos de la prueba de grieta

Hay dos tablas en esta interfaz, la lista de información de componentes está a la izquierda y la lista de información de grietas está a la derecha. Haga clic en la lista de información de grieta para ver los datos originales, como se muestra en la Figura 6-3.

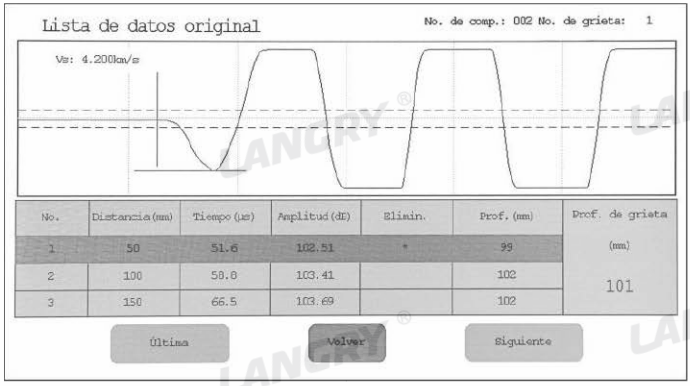


Figura 6-3 Lista de datos original

6.3 Eliminación de Datos

Haga clic en la opción [Eliminación de Datos] en la interfaz de gestión de datos y aparecerá un cuadro de aviso, como se muestra en la Figura 6-4.

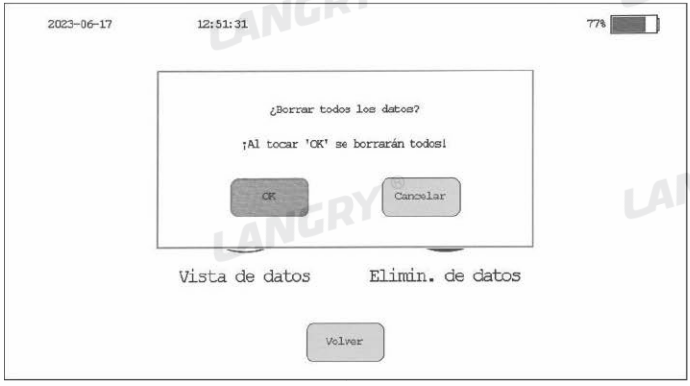


Figura 6-4 Eliminación de datos

Haga clic en la opción [OK] y se borrarán todos los datos de los componentes del anfitrión actual.

Nota: Los datos eliminados no se pueden recuperar, ¡opere con precaución!

Capítulo 7 Configuración del Sistema

ES

Haga clic en el icono **[Config. del Sistema]** en la interfaz principal para ingresar a la interfaz de configuración del sistema, como se muestra en la Figura 7-1.

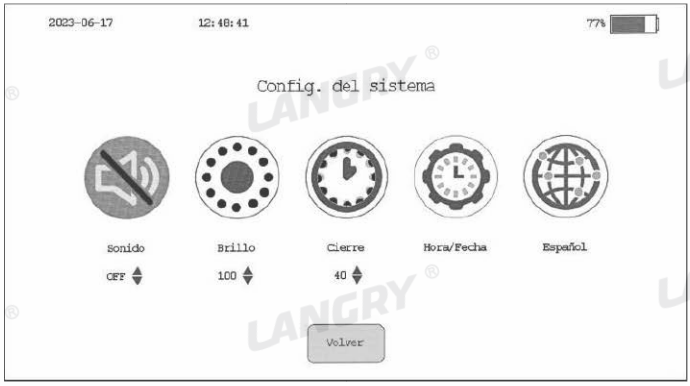


Figura 7-1 Interfaz de configuración del sistema

Hay cinco opciones en la interfaz de configuración del sistema, a saber, [Sonido], **[Brillo]**, [Retraso de Apagado] y [Hora/Fecha].

·Sonido Clave

Haga clic en la opción [Sonido] para encender o apagar el sonido de la tecla al pulsar una tecla y tocar la pantalla.

·Brillo

Haga clic en la opción [Brillo] para ajustar el brillo de la pantalla a cuatro niveles.

·Retraso de Apagado

Haga clic en la opción [Retraso de Apagado] para ajustar el apagado del sistema después de 10-40 minutos sin operación.

· Hora/Fecha

Haga clic en la opción [Hora/Fecha] para entrar en la interfaz de modificación de hora para modificar la hora del sistema.

Capítulo 8 Uso de los Sellos de Posicionamiento

8.1 Uso de sellos de posicionamiento

Los sellos de posicionamiento rápido se dividen en sellos de posicionamiento de costura transversal y sellos de posicionamiento sin costura transversal.

Uso del sello de posicionamiento sin costura transversal: coloque el sello de posicionamiento sin costura transversal en el mismo lado de la grieta, presione el sello para obtener el patrón de posicionamiento del transductor. El transductor izquierdo es tangente a la línea continua en el lado corto del sello, y el transductor derecho se coloca en el círculo de línea continua más a la izquierda. En este momento, la distancia entre los bordes internos de los dos transductores es de 100 mm, mueva los transductores en el círculo de línea continua a su vez para probar.

Cuando se utiliza el sello de costura transversal, los dos sellos se empalman firmemente en la posición de grieta, y las líneas de los sellos no pueden superponerse.

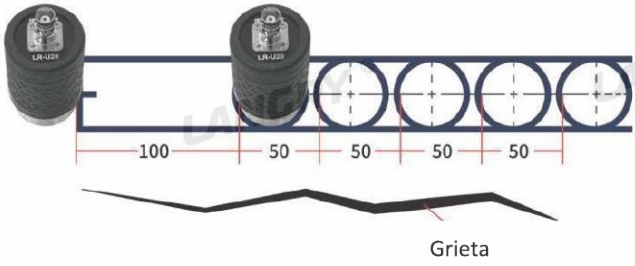


Figura 8-1 Diagrama esquemático de los sellos de posicionamiento sin costura transversal

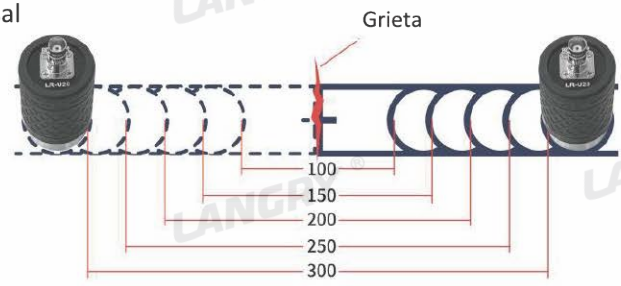


Figura 8-2 Diagrama esquemático de los sellos de posicionamiento de costura transversal

ES

Apéndice A Instrucciones del Software del Sistema en Línea del Detector de Profundidad de Grieta LR-FS500

1. Introducción

El software del sistema en línea del detector de profundidad de grieta es un software del análisis de la operación de la computadora superior para la prueba de la profundidad de grieta lanzada por Jinan Langrui Testing Technology Co., Ltd. Este software puede funcionar bajo varios sistemas operativos de Windows, con una interfaz amistosa y la operación conveniente. Está especialmente diseñado para los probadores de ingeniería.

2. Instalación del software

Para el primer uso, abra el sitio web oficial de www.langryndt.com, encuentre el modelo correspondiente en la categoría de detección de hormigón del centro de productos y entre en la página de detalles del producto, haga clic en "Descargas", descargue e instale el software del sistema en línea, y luego puede comenzar a usarlo.

3. Introducción de la función del software

El software del sistema en línea del detector de profundidad de grieta está conectado al host a través del cable de datos, y los datos de los componentes en el host se pueden seleccionar para importarlos en el software del sistema en línea. En el software del sistema en línea, los datos cargados se pueden completar. Para esta información, se puede utilizar para generar el informe de prueba en la versión en español, y finalmente se puede imprimir la versión en papel o exportar la versión electrónica del informe de prueba.

الفهرس

الفصل الأول المصطلحات والرموز 40
الفصل الثاني وظيفة الجهاز والمقدمة 41
الفصل الثالث تكوين الجهاز 43
الفصل الرابع تعليمات تشغيل الجهاز 45
الفصل الخامس اختبار عمق الشق 47
الفصل السادس إدارة البيانات 52
الفصل السابع إعدادات النظام 54
الفصل الثامن استخدام طوابع تحديد المواقع 55
ملحق أ لتعليمات برنامج نظام كاشف عمق الكراك LR-FS500 المتصل بالإنترنت 56

LANGRY®

الفصل الأول المصطلحات والرموز

1.1 المصطلحات

1. **الوقت الصفري**: وقت الصوت الصفري هو مجموع التأخير المقابل لمحول الطاقة المستقبلة والإرسال وتأخير قناة الجهاز.

AR

2. **سحب العلم**: التخلص من البيانات ذات التشتت الكبير جدًا لتحسين دقة الاختبار.

3. **السعة**: بعد أن تمر الموجة النبضية بالموجات فوق الصوتية عبر الخرسانة، يتم استقبالها بواسطة محول الطاقة المستقبل وسعة إشارة الموجة الأولى التي تعرضها أداة الموجات فوق الصوتية.

4. **الكسب**: عملية تعديل عرض ضغط الصوت المخفف بالانتشار بالموجات فوق الصوتية من خلال التضخيم الاصطناعي.

5. **الحد الأدنى**: القيمة الحرجة للحكم على ما إذا كان شكل الموجة الحالية هو الموجة الأولى.

2.1 الرموز

Vs- سرعة الصوت

الفصل الثاني وظيفة الجهاز والمقدمة

1.2 مقدمة عن الجهاز

LR-FS500كاشف عمق الكراك هو منتج فوق صوتي أنتجته شركة جينان لانغروي لتكنولوجيا الكشف المحدودة، ومبدأه هو حساب عمق الشقوق الخرسانية باستخدام الوقت الذي تستغرقه الموجات فوق الصوتية لتجاوز الشقوق في الخرسانة.

AR

هناك علاقة خطية بين عمق الشقوق الخرسانية والوقت الذي تستغرقه الموجات فوق الصوتية لتجاوز الشقوق. يتم اختبار الشقوق الخرسانية من خلال قياسات متعددة للمسافات، ويتم الحصول على معادلة العلاقة بين الاثنين عن طريق التركيب. وفقًا لهذه المعادلة، يتم الحصول على عمق الشق الخرساني.

2.2 المهام والميزات الرئيسية

1. الحصول على تكبير عالي، شكل موجة استجابة دقيقة في مواجهة ظروف العمل المعقدة واختبار المسافة الكبيرة.
2. البحث تلقائيًا عن الموجة الأولى واضبط التكبير أثناء عملية الحصول على الموجات فوق الصوتية.
3. تم تصميم الأداة لعمق الشقوق الخرسانية، وهي أكثر احترافية.
4. شاشة تعمل باللمس، زر وضع التشغيل المزدوج، تفاعل أكثر ودية بين الإنسان والحاسوب.
5. مع ختم تحديد الموقع، يمكن تحديد موقع نقطة القياس بسرعة في موقع التشغيل بدون علامات يدوية، مما يحسن من كفاءة العمل.
6. برنامج نظام دعم مخصص عبر الإنترنت، نتائج اختبار الدفعات واضحة في لمحة.

2.3 المعايير الفنية

1. فترة أخذ العينات: 0.05µs-4µs
2. عدد نقاط الشكل الموجي: 768-4096
3. جهد الانبعاث: 750 فولت
4. واجهة الاتصال: USB
5. حجم الشاشة: 5 بوصات ملونة RGB24 بت
6. دقة الوقت الصوتية: 0.1µs
7. قرار السعة: 0.5dB>
8. عرض النطاق الترددي: 1 كيلو هرتز -250 كيلو هرتز
9. حساسية التلقي ≥10µV
10. المضيف وقت العمل: ≤ 8h
11. عدد القنوات: إرسال واحد واستلام واحد
12. طريقة التشغيل: زر / شاشة تعمل باللمس

AR

13. أقصى مدى ديناميكي للنظام: dB178

14. كسب دقة التعديل: dB0.1

15. حجم الآلة: 200mm * 50mm * 130mm

16. وزن المضيف: 743 جرام (مع البطارية)

17. نطاق الكشف: ≥500mm

18. دقة الكشف: ± 5mm عندما 50mm،

± 10٪ عند 50 مم -500 مم

2.4 الاحتياطات

1. يرجى قراءة هذا الدليل بعناية قبل استخدام هذه الأداة.

2. متطلبات بيئة العمل:

درجة الحرارة المحيطة: 0 درجة مئوية ~ 40 درجة مئوية الرطوبة النسبية: <80٪ رطوبة نسبية نطاق تذبذب جهد مصدر الطاقة ≤ ± 10٪

التداخل الكهرومغناطيسي: لا يوجد مجال مغناطيسي قوي بالتناوب ويجب ألا يتعرض لأشعة الشمس المباشرة لفترة طويلة ؛ يجب اتخاذ التدابير الوقائية اللازمة عند استخدامه في بيئة غازات رطبة ومغبرة ومسببة للتآكل.

3. متطلبات بيئة التخزين:

درجة الحرارة المحيطة: -20 درجة مئوية ~ 60 درجة مئوية الرطوبة النسبية: <80٪ رطوبة نسبية تخزينها في بيئة جيدة التهوية وباردة وجافة، لا تعرض لأشعة الشمس المباشرة لفترة طويلة، إذا لم يتم استخدامه لفترة طويلة، فيجب فحصه وشحنه بانتظام.

4. هذه الأداة ليست مقاومة للماء.

5. تجنب الاهتزازات الشديدة والصدمات أثناء الاستخدام والحمل.

6. لا تفتح حالة الأداة بدون إذن، وإلا فستكون مسؤولاً عن العواقب.

7. إذا لم يتم استخدام الجهاز لفترة طويلة، فيجب تحصيل الرسوم مرة واحدة في الشهر، ويجب ألا تقل كل مرة عن ساعة واحدة.

2.5 الإجراءات المرجعية للجهاز

1. GB / T 50784 《 المعيار الفني للفحص في الموقع للهيكل الخرساني》

مناسبة لقياس أعماق الشقوق الصغيرة

2. CECS 21 《المواصفات الفنية لفحص عيوب الخرسانة بطريقة الموجات فوق الصوتية》

مناسبة لقياس أعماق الشقوق الكبيرة

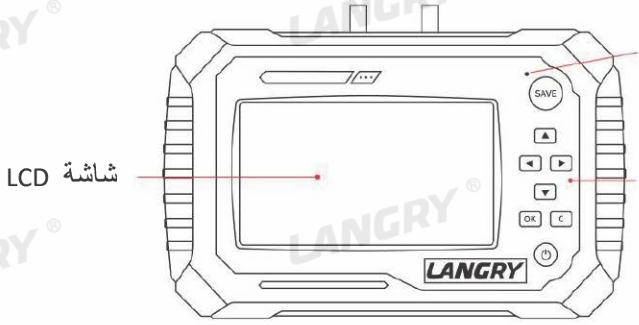
الفصل الثالث تكوين الجهاز

يتكون كاشف عمق الشقLR-FS500 كاشف عمق الكراك بشكل أساسي من مضيف ومحول وختم تحديد الموضع.

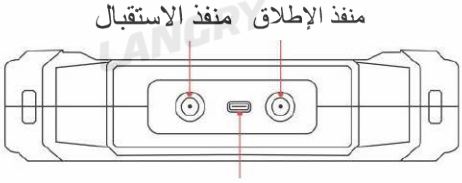
3.1 تكوين المضيف

AR

عندما يدخل الجهاز في حالة السكون، سيومض ضوء التنفس أثناء النوم، وسيظل مصباح التنفس قيد التشغيل دائمًا عند توصيل كابل الشحن.

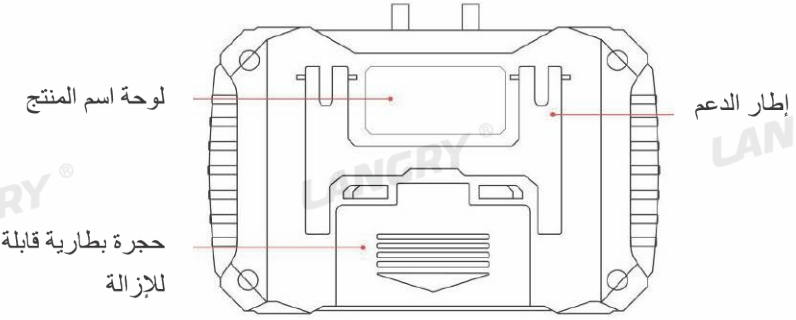


الشكل 3-1 منظر أمامي للحاسوب المركزي



واجهة من النوع C

الشكل 3-2 منظر علوي للأداة



الشكل 3-3 المنظر الخلفي للأداة

3.2 محول بالموجات فوق الصوتية

يستخدم محول بالموجات فوق الصوتية اهتزاز سماكة السيراميك الكهرضغطية لإصدار موجات النبض واستقبالها. يظهر أسلوبه في الشكل 3- 4

الشكل 3-4 محول بالموجات فوق الصوتية

3.3 ختم تحديد المواق

يمكن لختم تحديد الموقع تحديد موضع محول الطاقة بسرعة على سطح الخرسانة. يتم تقسيم الطوابع إلى ختم تحديد الموضع عبر التماس وختم تحديد الموضع غير المتقاطع، والتي يجب استخدامها معًا. تظهر الطوابع في الشكل 3-5 و3-6

شكل 3-5 ختم تحديد المواقع عبر التماس

شكل 3-6 ختم تحديد المواقع غير المتقاطع

الفصل الرابع تعليمات تشغيل الجهاز

4.1 الوصف الرئيسي

AR

الرمز	الاسم	التوضيح
	حفظ	[حفظ] مفتاح اختصار الخيار عند أخذ العينات في واجهة الحصول على الموجات فوق الصوتية
	أعلى	حرك المؤشر لأعلى
	أسفل	حرك المؤشر لأسفل
	يسار	حرك المؤشر إلى اليسار
	يمين	حرك المؤشر لليمين
	تأكيد	تأكيد العملية
	C	العودة إلى السابق
	تشغيل	في أي حالة، اضغط لفترة طويلة على هذا المفتاح لأداء التشغيل

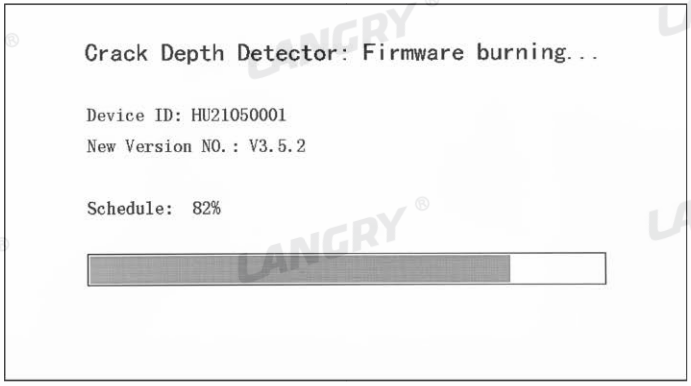
4.2 وصف الطاقة وترقية البرنامج الثابت

عند استخدام طاقة المضيف حتى 12٪، سيدخل المضيف في حالة بطارية منخفضة للغاية وسيظهر مربع تحذير. يوصى باستخدامه بعد الشحن.

AR

ترقية البرنامج الثابت: قم بتوصيل المضيف بجهاز الكمبيوتر الطرفي عبر كبل بيانات، وحدد الخيار "ترقية كاشف عمق الشق" في قائمة "كاشف عمق الشق" في الجزء العلوي من واجهة جهاز الكمبيوتر، وسوف يبحث جهاز الكمبيوتر تلقائيًا عن المضيف جهاز الكمبيوتر المتصل بالكمبيوتر، وانقر فوق "ترقية". بعد اكتمال الترقية، سيُعاد تشغيل المضيف تلقائيًا. تظهر واجهة الترقية في الشكل 4-1.

ملحوظة: أثناء عملية الترقية، يجب تشغيل المضيف ويجب أن يكون الكمبيوتر متصلاً بالإنترنت



الشكل 4-1 واجهة ترقية البرنامج الثابت المضيف

الفصل الخامس اختبار عمق الشق

5.1 اختبار عمق الشق

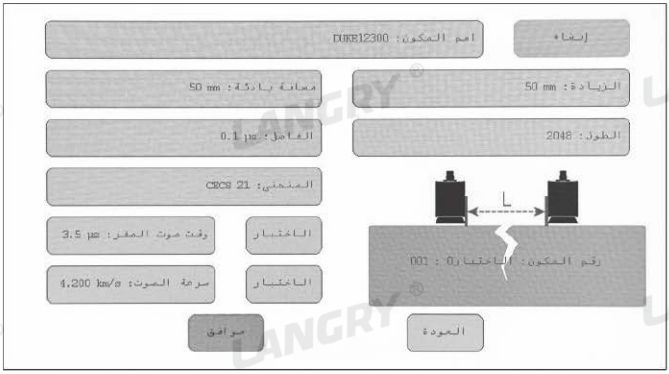
قبل البدء، قم بتوصيل محولات الطاقة بالمضيف من خلال سلك الإشارة، واضغط على زر الطاقة الموجود على لوحة الجهاز، وستعرض الشاشة شعار لانغري، وتدخل تلقائيًا إلى الواجهة الرئيسية بعد انتهاء شاشة بدء التشغيل، كما هو مبين في الشكل 5-1. تحتوي الواجهة الرئيسية على ثلاثة رموز وظيفية، وهي 【قياس العمق】 【إدارة البيانات】 و 【إعدادات النظام】

AR

الشكل 5-1 الواجهة الرئيسية للجهاز

واجهة المعامل

انقر فوق زر 【قياس العمق 】 على الواجهة الرئيسية للدخول إلى واجهة معلمة اختبار الشق، كما هو موضح في الشكل 5-2 أدناه.



الشكل 5-2 واجهة المعامل

بعد إدخال واجهة المعامل، ستدخل تلقائيًا في وضع القياس المستمر للمكون السابق، ولا تتوفر بعض معلمات هذه الواجهة في هذا الوقت. انقر فوق 【تأكيد】 لبدء قياس الشق الجديد وفقًا للمعلمات الحالية وأدخل واجهة الاختبار.

إذا كنت بحاجة إلى إنشاء مكون جديد للاختبار، فانقر على "إنشاء تكوين" في الزاوية اليمنى العليا من الشاشة لإنشاء مكون جديد. بعد النقر، يمكن تحرير جميع المعلمات. المعلمات المحددة هي كما يلي:

اسم المكون: تعديل اسم المكون ؛

قياس المسافة المبدئية: أدخل مسافة القياس الأولية (المسافة من الحافة الداخلية لمحول الطاقة)، نطاق قياس المسافة الأولي هو 10-500 مم ؛

زيادة قياس المسافة: الزيادة في المسافة بين الحواف الداخلية لمحوّلي الطاقة عند نقطة القياس التالية مقارنةً بنقطة القياس السابقة؛

الفاصل الزمني لأخذ العينات: يمكن اختياره من 0.05-4μs ؛

طول أخذ العينات: عدد نقاط شكل الموجة المسجلة، والتي يمكن اختيارها من 768-4096 نقطة ؛

المرجع: يمكن للمضيف الرجوع إلى لائحتين، وهما :

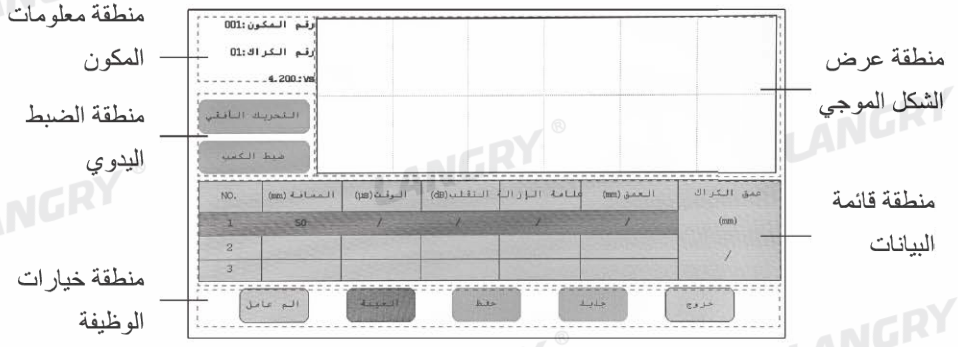
GB / T 50784 《المعيار الفني للفحص في الموقع للهيكل الخرساني》 و CECS 21 《المواصفات الفنية لفحص عيوب الخرسانة بطريقة الموجات فوق الصوتية》

وقت الصوت الصفري: اختبر التأخير الناجم عن إرسال إشارة الجهاز نفسه، وقم بخصم هذه القيمة في الحساب.

سرعة الصوت: قيمة سرعة الصوت هي القيمة التي تم الحصول عليها من خلال اختبار عدم التماس العرضي. انقر فوق 【اختبار】 الخيار للقياس. يجب أن يخضع كل مكون لاختبار سرعة الصوت (اختبار عدم التماس المتقاطع) قبل إجراء اختبار التقاطع المتقاطع.

واجهة أخذ العينات

بعد تعيين المعلمات، انقر فوق "تأكيد" للدخول إلى واجهة أخذ العينات. يتم عرض واجهة أخذ العينات في الشكل 5-3 أدناه.



الشكل 5-3 واجهة أخذ العينات

يتم تقديم كل منطقة على النحو التالي:

. **منطقة معلومات المكون**: يتم عرض معلومات مكون القياس بالموجات فوق الصوتية في منطقة معلومات المكون. عند تحديد خيار الضبط اليدوي لشكل الموجة، تصبح هذه المنطقة مطالبة بالتشغيل.

. **منطقة الضبط اليدوي**: الخيارات العلوية هي ضبط الكسب، وضبط العتبة، وتحريك الموجة لأعلى ولأسفل ؛ الخيارات السفلية هي تحريك الموجة إلى اليسار واليمين والحكم على وقت الصوت، انقر للتحديد أو التبديل. انظر الدليل فوق الزر للحصول على التفاصيل.

. **منطقة عرض الشكل الموجي**: تعرض منطقة الشكل الموجي التغييرات التي تطرأ على الموجات فوق الصوتية التي يتم جمعها حاليًا، وهناك ثلاث بيانات متعلقة بشكل الموجة الحالية في الزاوية اليسرى العليا من الرسم البياني لشكل الموجة، وهي Ts و Tg وAd

Tsهي قيمة وقت الصوت في أقصى يسار منطقة العرض في الرسم البياني لشكل الموجة الحال. Tg هو فرق وقت الصوت بين كل خط منقط في اتجاه المحور الأفقي في مخطط شكل الموجة، ويمثل Ad تكبير مخطط شكل الموجة الحالي.

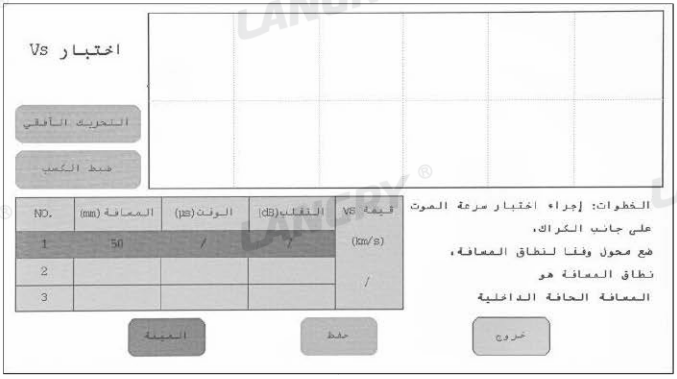
. **منطقة قائمة البيانات**: تعرض هذه المنطقة بيانات الموجات فوق الصوتية المقاسة حاليًا. من بينها، يتغير قياس المسافة بدوره وفقًا للإعدادات في المعلمات ؛ يتغير وقت علم الصوت والسعة مع تغير شكل الموجة أثناء أخذ العينات ؛ تشير علامة السحب إلى أن قياس المسافة به انحراف واضح أو لا يفي بمتطلبات اللوائح أثناء عملية الاختبار، وأن النقطة التي بها علم السحب لا تشارك في الحساب ؛ العمق المحسوب هو العمق المحسوب لشق محدد المدى ؛ عمق الشق هو عمق الشق المحسوب بشكل شامل بناءً على العمق المحسوب لقياسات المسافات المتعددة، والعمق هو نتيجة الاختبار النهائية.: تعرض هذه المنطقة بيانات الموجات فوق الصوتية المقاسة حاليًا. من بينها، يتغير قياس المسافة بدوره وفقًا للإعدادات في المعلمات ؛ يتغير وقت الصوت والسعة مع تغير شكل الموجة أثناء أخذ العينات ؛ تشير علامة السحب إلى أن قياس المسافة به انحراف واضح أو لا يفي بمتطلبات اللوائح أثناء عملية الاختبار، وأن النقطة التي بها علم السحب لا تشارك في الحساب ؛ العمق المحسوب هو العمق المحسوب لشق محدد المدى ؛ عمق الشق هو عمق الشق المحسوب بشكل شامل بناءً على العمق المحسوب لقياسات المسافات المتعددة، والعمق هو نتيجة الاختبار النهائية.

. **منطقة خيارات الوظيفة**: تشتمل منطقة خيارات الوظيفة على 【المعامل】 و أخذ العينات】 و 【حفظ】 و 【شق جديد】 و 【خروج】 . 【المعامل】 العودة إلى واجهة المعلمة لضبط ؛ أخذ العينات بدء أخذ العينات؛ 【حفظ】 الخيار يحفظ قياس المسافة الحالية؛ 【شق جديد】 خيار يحفظ الشق الحالي ويخلق شقًا جديدًا تحت المكون الحالي؛ 【خروج】 يحفظ البيانات الحالية، والعودة إلى الصفحة الرئيسية. من الضروري اختبار 4 مسافات وحساب عمق الشق، والنقر فوق 【خروج】 يمكن أن يحفظ بيانات الاختبار الحالية.

AR

واجهة اختبار سرعة الصوت

تظهر واجهة اختبار سرعة الصوت في الشكل 4-4 أدناه.

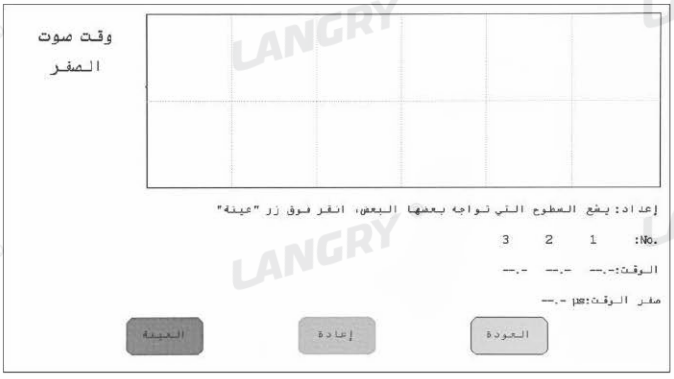


الشكل 5-4 واجهة اختبار سرعة الصوت

تشبه واجهة اختبار سرعة الصوت واجهة أخذ العينات. لا توجد معلومات لأخذ العينات في هذه الواجهة، ولكن هناك أوصافًا لإجراء الاختبار حول اختبار سرعة الصوت (اختبار عدم التقاطع) في الزاوية اليمنى السفلية.

واجهة الإعداد الصفرية

تظهر واجهة الإعداد الصفري في الشكل 5-5. أثناء عملية الإعداد الصفري، ضع الوصلة على السطح الإشعاعي لاثنين من محولات الطاقة بالموجات فوق الصوتية وألصقهما معًا. انقر فوق الخيار 【أخذ العينات】 لتجميع قيم وقت الصوت الثلاث على التوالي. بعد اكتمال المجموعة، سيتم ضبط قيمة وقت الصوت الصفري على واجهة المعلمة تلقائيًا. (نطاق قيمة وقت الصوت الصفري هو 0μs-20μs)



الشكل 5-5 واجهة الإعداد الصفرية

5.2 جمع البيانات

اضبط المعلمات وفقًا للمتطلبات الهندسية، ومتطلبات البرنامج، وظروف الموقع، وانقر فوق الخيار 【اختبار】 على واجهة المعامل للدخول إلى واجهة اختبار سرعة الصوت (اختبار عدم التقاطع). عند اختبار مكون جديد، يجب أن يخضع المكون لاختبار سرعة الصوت أولاً.

بعد الدخول إلى واجهة اختبار سرعة الصوت، يكون الخط المميز في منطقة قائمة البيانات هو قياس المسافة الذي يتم اختباره حاليًا. وفقًا لقياس المسافة لهذا الخط، ضع محول الطاقة في موضع قياس المسافة المرسوم على جانب الشق. انقر فوق 【أخذ العينات】 ، واحفظ قياسات متعددة للمسافات، ثم انقر فوق 【إيقاف】 وارجع.

بعد اكتمال اختبار سرعة الصوت، انقر فوق 【تأكيد】 على واجهة المعلمة للدخول إلى واجهة اختبار الشق. ضع محول الطاقة وفقًا لنقاط القياس مرتبة بشكل متماثل مع الشقوق، حيث يختبر الخط المظلل حاليًا قياس المسافة. انقر فوق 【أخذ العينات】 ، واحفظ قياسات متعددة للمسافات وانقر فوق 【إيقاف】 . العمود الموجود في أقصى اليمين في منطقة قائمة البيانات هو عمق الشق، وهو النتيجة النهائية لاختبار الشق. انقر فوق "خروج" لحفظ تشققات المكون الحالي والخروج.

أثناء عملية أخذ العينات، يحتاج محول الطاقة إلى أن يتم تغطيته بمقرن والضغط عليه مقابل نقطة القياس التي تم ترتيبها مسبقًا، ولا يمكن أن ينزلق محول الطاقة أثناء الاختبار. يجب أن يتجنب تخطيط نقاط القياس الأسطح المكسوة بقرص العسل والخرسانة. إذا كان سطح الاختبار غير مستوٍ، فاستخدم حجر شحذ لتلميع المنطقة القريبة من نقاط القياس إذا لزم الأمر، واحتفظ بسطح الاختبار مسطحًا قبل الاختبار.

ملحوظة: لا يمكن حفظ الشق الحالي إلا عند حفظ 4 قياسات للمسافة ويمكن حساب عمق الشق.

AR

الفصل السادس إدارة البيانات

6.1 واجهة إدارة البيانات

انقر فوق خيار 【إدارة البيانات】 على الواجهة الرئيسية لإدخال برنامج إدارة بيانات الشق التي تم اختبارها. تظهر الواجهة في الشكل 6-1

الشكل 6-1 واجهة إدارة البيانات

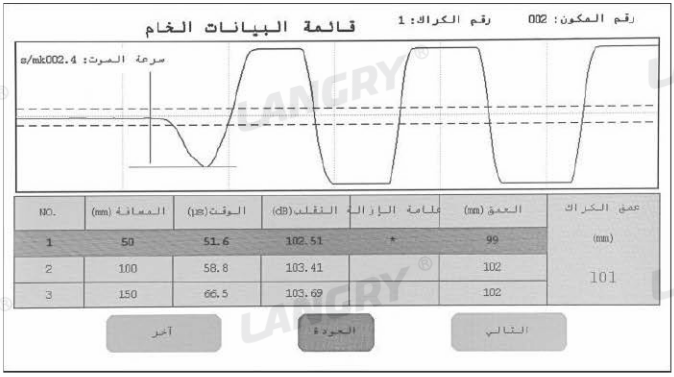
هناك وظيفتان رئيسيتان في واجهة إدارة البيانات، وهما 【عرض البيانات】 و 【حذف البيانات】

6.2 عرض البيانات

انقر فوق رمز 【عرض البيانات】 للدخول إلى قائمة سجل بيانات اختبار عمق الشق، وتظهر واجهة قائمة بيانات الاختبار في الشكل 6-2.

الشكل 6-2 قائمة بيانات اختبار الشق

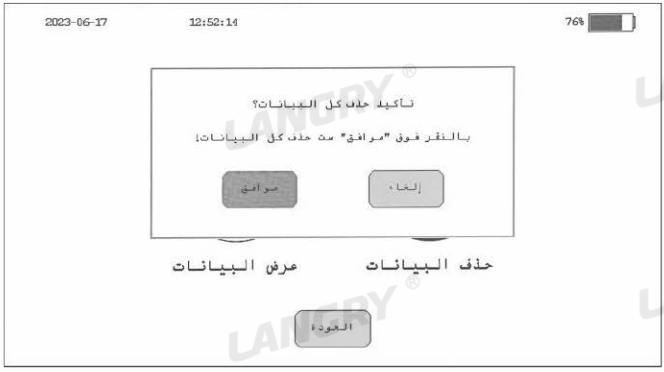
يوجد جدولين في هذه الواجهة، قائمة معلومات المكونات على اليسار، وقائمة معلومات الشق على اليمين. انقر فوق قائمة معلومات الشق لعرض البيانات الأصلية، كما هو موضح بالشكل 6-3



الشكل 6-3 قائمة البيانات المبدئية

6.3 حذف البيانا

انقر فوق الخيار 【حذف البيانات】 في واجهة إدارة البيانات، وسيظهر مربع مطالبة، كما هو موضح في الشكل 6-4.



الشكل 6-4 حذف البيانات

انقر فوق الخيار 【تأكيد】 ، وسيتم مسح جميع بيانات المكون الخاصة بالمضيف الحالي.

ملحوظة: لا يمكن استعادة البيانات المحذوفة، يرجى العمل بحذر!

الفصل السابع إعدادات النظام

انقر فوق رمز 【**إعدادات النظام**】 على الواجهة الرئيسية للدخول إلى واجهة إعدادات النظام، كما هو موضح في الشكل 7-1.

الشكل 7-1 واجهة إعداد النظام

توجد خمسة خيارات في واجهة إعداد النظام، وهي 【صوت المفتاح】 و 【السطوع】 و 【تأخير إيقاف التشغيل】 و 【الوقت / التاريخ】 .

. مفتاح الصوت

انقر فوق خيار 【مفتاح الصوت】 لتشغيل أو إيقاف تشغيل صوت المفتاح عند الضغط على مفتاح والنقر على الشاشة.

. السطوع

انقر فوق خيار 【السطوع】 لضبط سطوع الشاشة على أربعة مستويات.

. تأخير الإغلاق

انقر فوق خيار 【تأخير إيقاف التشغيل】 لضبط إيقاف تشغيل النظام بعد 10-40 دقيقة من عدم التشغيل.

. الوقت / التاريخ

انقر فوق الخيار 【الوقت / التاريخ】 لإدخال واجهة تعديل الوقت لتعديل وقت النظام.

الفصل الثامن استخدام طوابع تحديد المواقع

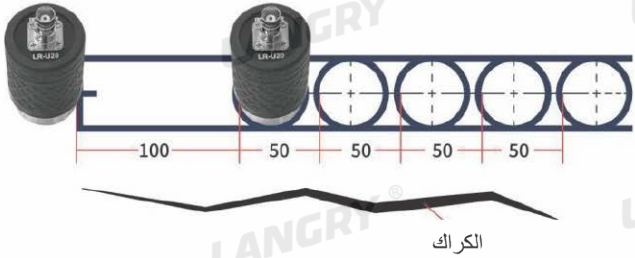
8.1 استخدام طوابع تحديد المواقع

يتم تقسيم أختام تحديد المواقع السريعة إلى أختام تحديد المواقع عبر التماس وأختام تحديد المواقع غير المتقاطعة.

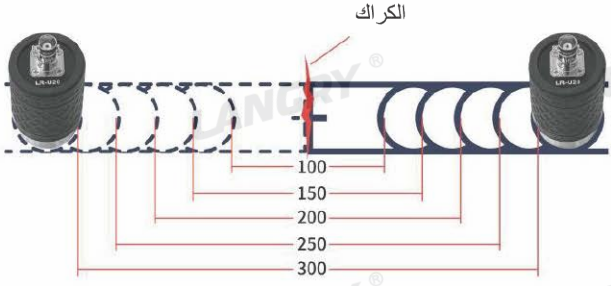
AR

استخدام ختم تحديد الموضع غير المتقاطع: ضع ختم تحديد الموضع غير المتقاطع على نفس الجانب من الشق، واضغط على الختم للحصول على نمط تحديد موضع محول الطاقة. يكون محول الطاقة الأيسر مماسًا للخط المتصل على الجانب القصير من الختم، ويتم وضع محول الطاقة الأيمن في أقصى اليسار لدائرة الخط الصلب. في هذا الوقت، المسافة بين الحواف الداخلية للمبدِّلين هي 100 مم، حرك المحولات في دائرة الخط الصلب بدورها للاختبار.

عند استخدام ختم التماس المتقاطع، يتم تقطيع الختمين بإحكام في موضع الشق، ولا يمكن أن تتداخل خطوط الطوابع.



الشكل 8-1 رسم تخطيطي لأختام تحديد المواقع غير المتقاطعة.



الشكل 8-2 رسم تخطيطي لأختام تحديد المواقع عبر التماس

ملحق أ لتعليمات برنامج نظام كاشف عمق الكراك LR-FS500 المتصل بالإنترنت

AR

1. مقدمة

برنامج نظام كاشف عمق الكراك المتصل بالإنترنت هو عبارة عن برنامج تحليل عمليات الكمبيوتر العلوي لاختبار عمق الكراك تم إطلاقه بواسطة شركة Jinan Langrui المحدودة لتكنولوجيا الاختبار، هذا البرنامج يمكن تشغيله في ظل أنظمة التشغيل Windows المختلفة، مع واجهة استخدام سهلة وعملية مريحة، فهو مصمم خصيصًا لمختبري الهندسة.

2. تثبيت البرنامج

للاستخدام أول مرة، افتح موقع الويب الرسمي www.langryndt.com، واعثر على الطراز المقابل في فئة الكشف الاسمنتي بمركز المنتجات، وادخل صفحة تفاصيل المنتج، انقر على "مركز التنزيل"، قم بتنزيل برنامج النظام عبر الإنترنت وتثبيته، وبعد ذلك يمكنك البدء في استخدامه.

3. مقدمة عن وظيفة البرنامج

برنامج النظام المتصل بالإنترنت الخاص بكاشف عمق الكراك متصل بالمضيف من خلال كابل البيانات، يمكن تحديد بيانات المكون في المضيف لاستيرادها إلى برنامج النظام المتصل بالإنترنت. في برنامج النظام المتصل بالإنترنت، يمكن إكمال البيانات التي تم تحميلها. للحصول على هذه المعلومات، يمكن استخدامه لإنشاء تقرير الاختبار باللغة الإنجليزية، وفي النهاية، يمكن طباعة النسخة الورقية أو تصدير النسخة الإلكترونية من تقرير الاختبار.

Sommaire

Chapitre 1 Termes et symboles 58
Chapitre 2 Fonction et introduction de l' instrument 59
Chapitre 3 Composition de l'instrument 62
Chapitre 4 Instructions d'utilisation de l'instrument 64
Chapitre 5 Test de profondeur de fissure 66
Chapitre 6 Gestion des données 71
Chapitre 7 Configuration du système 73
Chapitre 8 Utilisation du tampon de positionnement 74
Annexe A Instructions du logiciel du système en ligne du détecteur de profondeur de fissure LR-FS500 75

Chapitre 1 Termes et symboles

1.1 Termes

1. **Temps zéro** : Le temps de son zéro est la somme des retards correspondants des transducteurs de réception et d'émission et du retard du canal de l'instrument.

FR

2. **Marque de suppression** : Éliminer les données dont la dispersion est trop importante afin d'améliorer la précision du test.

3. **Amplitude** : Après avoir traversé le béton, l'onde d'impulsion ultrasonique est reçue par le transducteur récepteur et l'amplitude du signal de la première onde est affichée par l'instrument ultrasonique.

4. **Gain** : Le processus de réglage de l'affichage de la pression acoustique atténuée par la propagation des ultrasons grâce à une amplification artificielle.

5. **Seuil** : La valeur critique pour déterminer si la forme d'onde actuelle est la première onde.

1.2 Symboles

dét prof. : détecteur de profondeur
vs : vitesse du son
sauv. : sauvegarder
n° dispo : numéro du dispositif
n° : numéro
tél : téléphone
prog : programme
ver. : version
élémt : élément
échan. : échantillon
dist : distance
amp : amplitude
prof. : profondeur
prof. fiss : profondeur de la fissure
param. : paramètres
nouv : nouveau/nouvelle
quit. : quitter
régl. : réglage du gain
dépl horiz : déplacement horizontal

gliss. : glisser
pos. horiz. : position horizontale
st : temps du son
1er : premier
dépl. la pos. vert. : déplacer la position verticale
dist init : distance initiale
tmps : temps
donn. : données
config. : configuration
sec. : seconde(s)
suppr : supprimer
ge de donn. : gestion de données
config. sys : configuration système

Chapitre 2 Fonction et introduction de l'instrument

2.1 Introduction de l'instrument

Le détecteur de profondeur de fissure LR-FS500 est un produit ultrasonique fabriqué par Jinan Langrui Detection Technology Co. Ltd. conçu pour calculer la profondeur des fissures dans le béton en fonction du temps nécessaire aux ondes ultrasoniques pour contourner les fissures dans le béton.

Il existe une relation linéaire entre la profondeur des fissures du béton et le temps nécessaire aux ondes ultrasoniques pour contourner les fissures. L'équation de cette relation est ajustée en testant les fissures du béton séparément avec des multiples mesures. Cette équation permet d'obtenir la profondeur des fissures dans le béton.

2.2 Principales fonctions et caractéristiques

1. Acquisition à fort grossissement, réponse précise de la forme d'onde dans des conditions complexes et des tests à grande distance.

2. Recherche automatique de la première onde et réglage du grossissement pendant l'acquisition des ultrasons.

3. L'instrument est conçu pour mesurer la profondeur des fissures du béton et est plus professionnel.

4. Double mode de fonctionnement avec écran tactile et boutons, permettant une interaction homme-machine plus conviviale.

5. Avec des tampons de positionnement, la position du point de mesure peut être rapidement localisée sur le site sans besoin de traçage manuel, ce qui améliore l'efficacité du travail.

6. Logiciel de soutien en ligne dédié, permettant d'obtenir les résultats des tests par lots d'un seul coup d'œil.

2.3 Paramètres techniques

1. Période d'échantillonnage : 0,05 µs - 4 µs
2. Nombre de points de la forme d'onde : 768 - 4096
3. Tension d'émission : 750 V
4. Interface de communication : USB
5. Taille de l'écran : 5 pouces, couleur RGB 24 bits
6. Résolution temporelle acoustique : 0,1 µs
7. Résolution de l'amplitude : < 0,5 dB
8. Largeur de bande : 1 kHz - 250 kHz
9. Sensibilité de réception ≤ 10 µV
10. Temps de travail de l'hôte : ≥ 8 h
11. Nombre de canaux : émetteur unique et récepteur unique
12. Méthode de fonctionnement : bouton / écran tactile
13. Plage dynamique maximale du système : 178 dB
14. Précision du réglage du gain : 0,1 dB
15. Taille de la machine : 200 mm * 130 mm * 50 mm
16. Poids de l'hôte : 743 g (avec batterie)
17. Plage de détection : ≤ 500 mm
18. Précision de la détection : ± 5 mm pour ≤ 50 mm,
    ± 10 % pour 50 mm - 500 mm

2.4 Précautions

1. Veuillez lire attentivement ce manuel avant d'utiliser l'instrument.
2. Exigences en matière d'environnement de travail :

Température ambiante : 0 °C ~ 40 °C Humidité relative : < 80 % RH

Plage de fluctuation de la tension d'alimentation ≤ ± 10 %

Interférence électromagnétique : Il faut éviter tout champ magnétique alternatif important et toute exposition prolongée à lalumière directe du soleil ; des mesures de protection nécessaires doivent être prises en cas d'utilisation dans des environnements humides, poussiéreux et à gaz corrosifs.

3. Exigences en matière d'environnement de stockage :

Température ambiante : -20 ℃ ~ 60 ℃ Humidité relative : < 80 % RH

L'instrument doit être stocké dans un endroit ventilé, frais et sec et ne doit pas être exposé à la lumière directe du soleil pendant une longue période.

Si l'instrument reste inutilisé pendant une période prolongée, il doit être vérifié et rechargé régulièrement.

4. L'instrument n'est pas étanche.

5. Les vibrations et les chocs doivent être évités lors de l'utilisation et du transport de l'instrument.

6. N'ouvrez pas le boîtier de l'instrument sans autorisation, ou vous serez responsable de toutes les conséquences.

7. Si l'instrument reste inutilisé pendant une période prolongée, il doit être rechargé une fois par mois, pendant au moins une heure à chaque fois.

2.5 Procédures de référence de l'instrument

1. GB/T 50784 Norme technique pour l'inspection in situ des structures en béton.

Applicable pour mesurer des profondeurs de fissure plus petites.

2. CECS 21 Règlements techniques pour la détection des défauts du béton par ultrasons.

Applicable pour mesurer des profondeurs de fissure plus grandes.

Chapitre 3 Composition de l'instrument

Le détecteur de profondeur de fissure LR-FS500 est principalement composé d'un hôte, des transducteurs et des tampons de positionnement.

3.1 Composition de l'hôte

FR

Lorsque l'appareil entre en état de veille, la lumière respiratoire de veille clignote, et la lumière respiratoire est allumée normalement lorsque le câble de charge est branché.

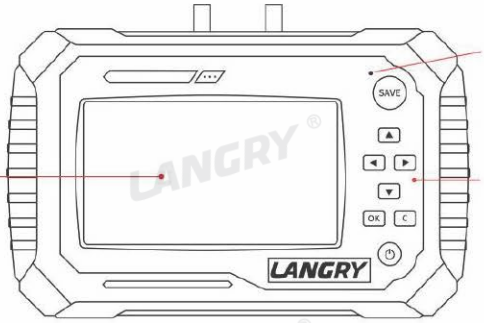


Figure 3-1 Vue avant de l'hôte

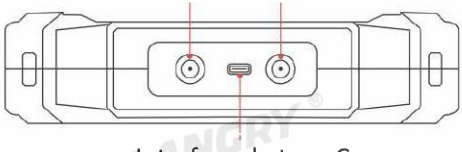


Figure 3-2 Vue de dessus de l'instrument

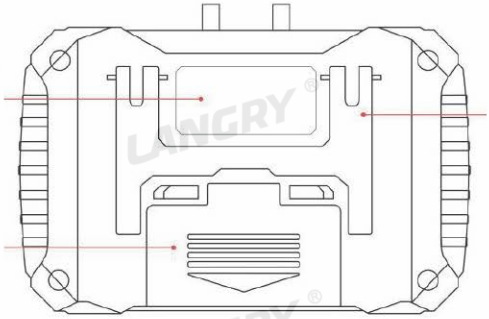


Figure 3-3 Vue arrière de l'instrument

3.2 Transducteur ultrasonique

Le transducteur ultrasonique transmet et reçoit des ondes d'impulsion en utilisant les vibrations de l'épaisseur de la céramique piézoélectrique. Son style est illustré à la Figure 3-4.

Figure 3-4 Transducteur ultrasonique

3.3 Tampon de positionnement

Le tampon de positionnement permet de localiser rapidement la position du transducteur sur la surface du béton. Les tampons sont divisés en tampons de positionnement de couture chevauchante et en tampons de positionnement de couture non chevauchante, qui doivent être utilisés ensemble. Les tampons sont illustrés dans les Figures 3-5 et 3-6.

Figure 3-5 Tampon de positionnement de couture chevauchante

Figure 3-6 Tampon de positionnement de couture non chevauchante

Chapitre 4 Instructions d'utilisation de l'instrument

FR

4.1 Description de touches

Symbole	Nom	Description
	Sauvegarder	Touche de raccourci de l'option [Sauvegarder] lors de l'échantillonnage dans l'interface d'acquisition ultrasonore
	Haut	Déplacer le curseur vers le haut
	Bas	Déplacer le curseur vers le bas
	Gauche	Déplacer le curseur vers la gauche
	Droite	Déplacer le curseur vers la droite
	OK	Confirmation de l'opération
	C	Retour au précédent
	Alimentation	Dans tous les états, appuyez sur cette touche et maintenez-la enfoncée pour allumer et éteindre l'appareil

4.2 Description de l'alimentation et mise à jour du micrologiciel

Lorsque le niveau de la batterie descend jusqu'à 12 %, l'hôte se met en état de niveau de charge très faible et un message d'avertissement s'affiche. Il est recommandé d'utiliser l'appareil après l'avoir rechargé.

Mise à niveau du micrologiciel : Connectez l'hôte au PC via un câble de données, sélectionnez l'option « Mise à niveau du détecteur de profondeur de fissure » dans le menu « Détecteur de profondeur de fissure » en haut de l'interface du PC, le PC recherchera automatiquement l'hôte connecté à l'ordinateur, et cliquez sur « Mise à niveau ». Une fois la mise à niveau terminée, l'hôte redémarre automatiquement. L'interface de mise à niveau est illustrée à la Figure 4-1.

Remarque : Pendant la mise à niveau, l'hôte doit être allumée et le PC doit être connecté à l'Internet.

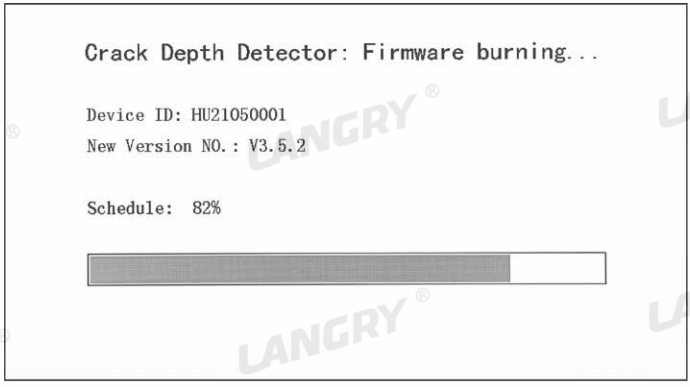


Figure 4-1 Interface de mise à niveau du micrologiciel de l'hôte

Chapitre 5 Test de profondeur de fissure

5.1 Présentation de l'interface

Avant le démarrage, connectez les deux transducteurs à l'hôte à l'aide d'un câble de signal, appuyez sur le bouton d'alimentation situé sur le panneau de l'instrument, l'écran affichera le LOGO Langry et entrera automatiquement dans l'interface principale à la fin de l'écran de démarrage, comme illustré à la Figure 5-1. L'interface principale comprend trois icônes de fonction, à savoir : « Mesure de la prof. », « Gestion des données » et « Config. du système »

Figure 5-1 Interface principale de l'instrument

Interface des paramètres

Cliquez sur le bouton « Mesure de la prof. » de l'interface principale pour accéder à l'interface des paramètres du test de fissure, comme illustré à la Figure 5-2 ci-dessous.

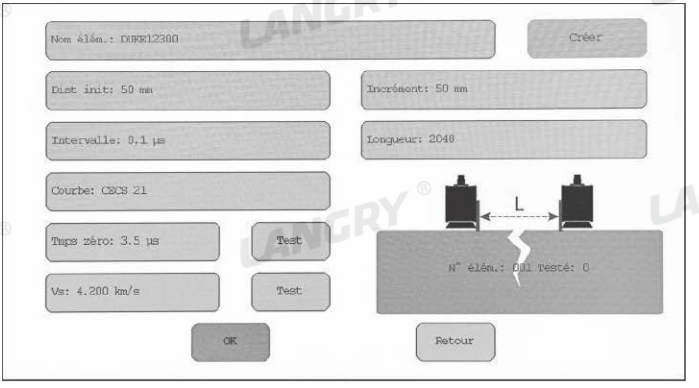


Figure 5-2 Paramètres de l'interface

Après avoir accédé à l'interface des paramètres, l'appareil passe automatiquement en mode de mesure continue du composant précédent, et certains paramètres de cette interface ne sont pas disponibles pour le moment. Cliquez sur « OK » pour lancer une nouvelle mesure de fissure selon les paramètres actuels et entrer dans l'interface de test.

Si vous voulez créer un nouveau composant pour le tester, cliquez sur « Créer » dans le coin supérieur droit de l'écran pour créer un nouveau composant. Tous les paramètres peuvent être modifiés. Les paramètres spécifiques sont les suivants :

·**Nom du composant :** modifier le nom du composant ;

·**Distance de mesure initiale :** saisir la distance de mesure initiale (la distance à partir du bord intérieur du transducteur), la plage de mesure de la distance initiale est de 10 à 500 mm ;

·**Incrément de mesure de la distance :** l'augmentation de la distance entre les bords intérieurs des deux transducteurs au point de mesure suivant par rapport au point de mesure précédent ;

·**Intervalle d'échantillonnage :** peut être sélectionné entre 0,05 et 4 μs ;

·**Longueur d'échantillonnage :** le nombre de points de forme d'onde enregistrés, qui peut être choisi entre 768 et 4 096 points ;

·**Référence** : L'hôte peut se référer à deux règlements, à savoir :
GB/T 50784 Norme technique pour l'inspection in situ des structures en béton et CECS 21 Règlements techniques pour la détection des défauts du béton par ultrasons

·**Temps zéro :** tester le retard causé par la transmission du signal de l'instrument lui-même, et déduire cette valeur dans le calcul.

· **Vitesse du son :** La valeur de la vitesse du son est la valeur obtenue par le test de couture non chevauchante. Cliquez sur « Test » pour mesurer. Chaque composant doit faire l'objet d'un test de vitesse du son (test de couture non chevauchante) avant le test de couture chevauchante.

Interface d'échantillonnage

Après avoir défini les paramètres, cliquez sur « OK »pour accéder à l'interface d'échantillonnage. L'interface d'échantillonnage est illustrée à la Figure 5-3 ci-dessous.

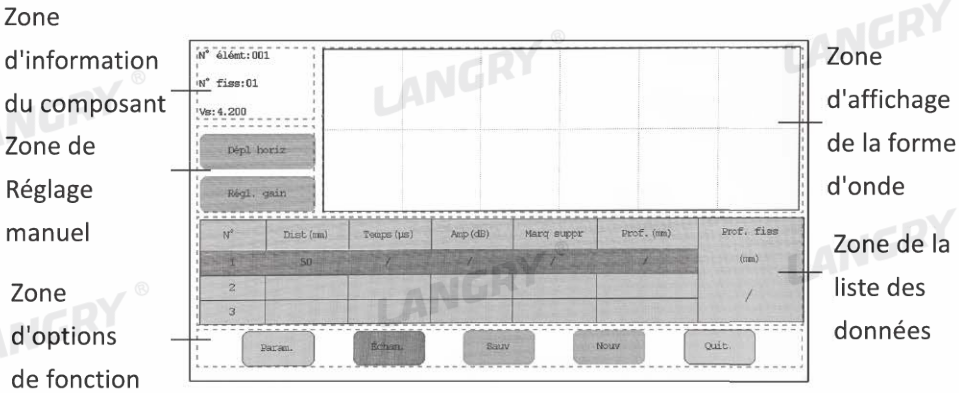


Figure 5-3 Interface d'échantillonnage

Chaque zone est présentée comme suit :

·**Zone d'information du composant :** Les informations sur le composant de la mesure ultrasonique sont affichées dans la zone d'information du composant. Lorsque l'option de réglage manuel de la forme d'onde est sélectionnée, cette zone devient une invite d'opération.

·**Zone de réglage manuel :** Les options supérieures permettent d'ajuster le gain, le seuil et de déplacer l'onde vers le haut et vers le bas ; les options inférieures permettent de déplacer l'onde vers la gauche et vers la droite et d'évaluer le temps du son ; cliquez pour sélectionner ou changer. Voir le guidage au-dessus du bouton pour plus de détails.

·**Zone d'affichage de la forme d'onde :** La zone de la forme d'onde affiche les changements des ondes ultrasoniques en cours de collecte, et trois données relatives à la forme d'onde actuelle figurent dans le coin supérieur gauche du diagramme de forme d'onde, à savoir Ts, Tg et Ad.

Ts est la valeur du temps du son à l'extrême gauche de la zone d'affichage du diagramme de forme d'onde actuel. Tg est la différence de temps du son entre chaque ligne en pointillé dans la direction de l'axe horizontal du diagramme de forme d'onde, et Ad représente le grossissement du diagramme de forme d'onde actuel.

·**Zone de la liste des données :** Cette zone affiche les données ultrasonores actuellement mesurées. La distance est modifiée séquentiellement en fonction des réglages des paramètres ; le temps et l'amplitude du son varient avec la forme d'onde pendant l'échantillonnage ; la marque de suppression indique une distance qui est clairement déviée pendant le test ou qui ne répond pas aux exigences des règlements , les points avec la marque de suppression ne sont pas inclus dans le

calcul ; la profondeur calculée est la profondeur calculée de la fissure à une distance donnée ; la profondeur de la fissure est la profondeur calculée combinée de la fracture sur la base des profondeurs calculées à des distances multiples, ce qui constitue le résultat final du test.

·**Zone d'options de fonction :** La zone d'options de fonction comprend « Paramètres », « Échantillonnage », « Sauv », « Nouvelle fissure » et « Quit. ». « Paramètres » pour retour à l'interface de paramétrage à définir ; « Échantillonnage » pour démarrer l'échantillonnage ; « Sauv » pour sauvegarder la mesure de distance actuelle ; « Nouvelle fissure » pour sauvegarder la fissure actuelle et créer une nouvelle fissure sous le composant actuel ; « Quit. » pour sauvegarder les données actuelles et revenir à la page d'accueil. Il est nécessaire de tester 4 distances et de calculer la profondeur de la fissure, cliquer sur « Quit. » pour sauvegarder les données du test en cours.

Interface du test de vitesse du son

L'interface du test de vitesse du son est illustrée à la Figure 4-4 ci-dessous.

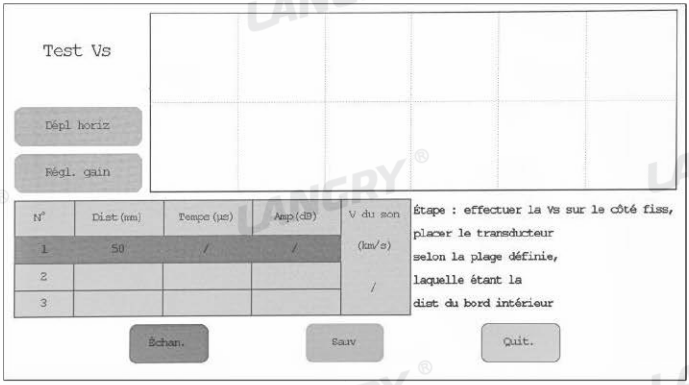


Figure 5-4 Interface du test de vitesse du son

L'interface du test de vitesse du son est similaire à l'interface d'échantillonnage. Cette interface ne contient pas d'informations sur l'échantillonnage, mais des descriptions de procédures concernant le test de vitesse du son (test de couture non chevauchante) figurent dans le coin inférieur droit.

Interface de remise à zéro

L'interface de remise à zéro est illustrée à la Figure 5-5. Pendant la remise à zéro, appliquez l'agent de couplage sur la surface des deux transducteurs ultrasoniques pour les coller l'un à l'autre. Cliquez sur l'option « Échantillonnage » pour collecter les trois valeurs du temps du son respectivement. Une fois la collecte terminée, la valeur du temps zéro sur l'interface des paramètres sera automatiquement ajustée. (La plage de valeurs du temps zéro est de 0 µs à 20 µs).

Figure 5-5 Interface de remise à zéro

5.2 Collecte des données

Définissez les paramètres en fonction des exigences techniques, des exigences du programme et des conditions du site, puis cliquez sur l'option « Test » dans l'interface des paramètres pour accéder à l'interface du test de vitesse du son (test de couture non chevauchante). Lors du test d'un nouveau composant, celui-ci doit d'abord faire l'objet d'un test de vitesse du son.

Après avoir accédé à l'interface de test de vitesse du son, la ligne surlignée dans la zone de la liste des données correspond à la mesure de distance actuellement testée. En fonction de la mesure de la distance de cette ligne, placez le transducteur à la position de mesure de la distance dessinée sur le côté de la fissure. Cliquez sur « Échantillonnage », sauvegardez plusieurs mesures de distance et cliquez sur « Arrêt » pour revenir.

Une fois le test de vitesse du son terminé, cliquez sur « OK » sur l'interface des paramètres pour accéder à l'interface du test de fissure. Placez le transducteur en fonction des points de mesure disposés symétriquement par rapport aux fissures ; la ligne surlignée représente la mesure et le test actuellement effectués. Cliquez sur « Échantillonnage », sauvegardez plusieurs mesures de distance et cliquez sur « Arrêt ». La colonne la plus à droite de la zone de la liste des données est la profondeur de la fissure, constituant le résultat final du test. Cliquez sur « Quit. » pour sauvegarder les fissures du composant actuel et quitter.

Pendant l'échantillonnage, le transducteur doit être enduit de l'agent de couplage et pressé contre le point de mesure préalablement défini, et le transducteur ne peut pas glisser durant le test. La disposition des points de mesure doit éviter les surfaces en nid d'abeille et les surfaces trouées. Si la surface de test est irrégulière, utilisez une meule pour polir la zone proche des points de mesure si nécessaire, et maintenez la surface plane avant de procéder au test.

Remarque : La fissure actuelle ne peut être sauvegardée que lorsque 4 mesures ont été sauvegardées et que la profondeur de fissure peut être calculée.

Chapitre 6 Gestion des données

6.1 Interface de gestion des données

Cliquez sur « Gestion des données » sur l'interface principale pour entrer dans le programme de gestion des données de fissures testées. L'interface est illustrée à la Figure 6-1.

Figure 6-1 Interface de gestion des données

L'interface de gestion des données comporte deux fonctions principales : « Voir donn. » et « Suppr donn. ».

6.2 Voir les données

Cliquez sur « Voir donn. » pour accéder à la liste d'enregistrement des données de test de profondeur de fissure, et l'interface de la liste des données du test est illustrée à la Figure 6-2.

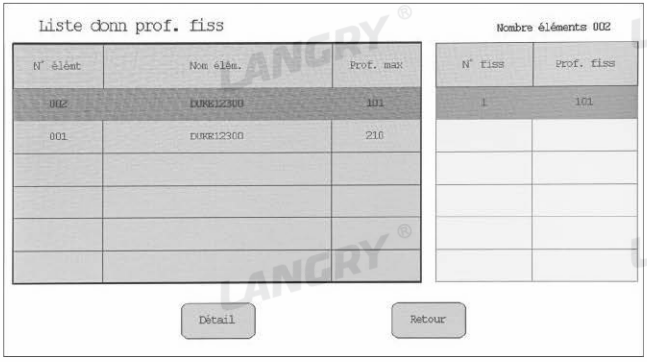


Figure 6-2 Liste des données du test de fissuration

Cette interface comporte deux tableaux :la liste des informations surles composants à gauche et la liste des informations sur les fissures à droite. Cliquez sur la liste des informations sur les fissures pour afficher les données d'origine, comme le montre la Figure 6-3.

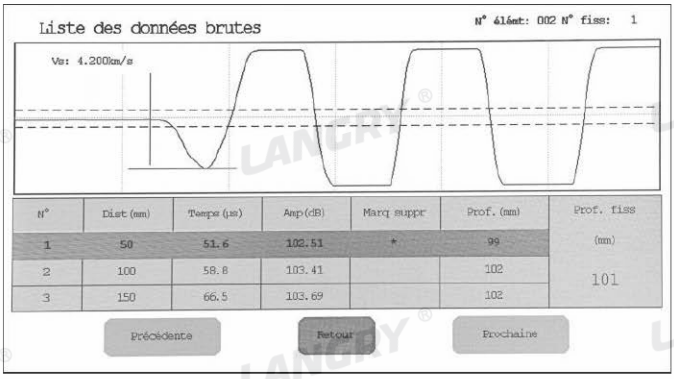


Figure 6-3 Liste des données brutes

6.3 Supprimer les données

Cliquez sur « Suppr donn. » dans l'interface de gestion des données, une boîte de dialogue s'affichera, comme illustré à la Figure 6-4.

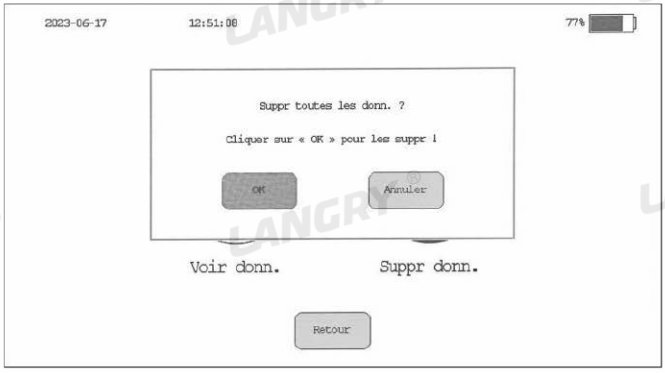


Figure 6-4 Suppression des données

Cliquez « OK » et toutes les données des composants de l'hôte actuelle seront effacées.

Remarque : Les données supprimées ne peuvent pas être récupérées, veuillez faire preuve de prudence !

Chapitre 7 Configuration du système

Cliquez sur « **Config. du système** » sur l'interface principale pour accéder à l'interface des paramètres du système, comme le montre la Figure 7-1.

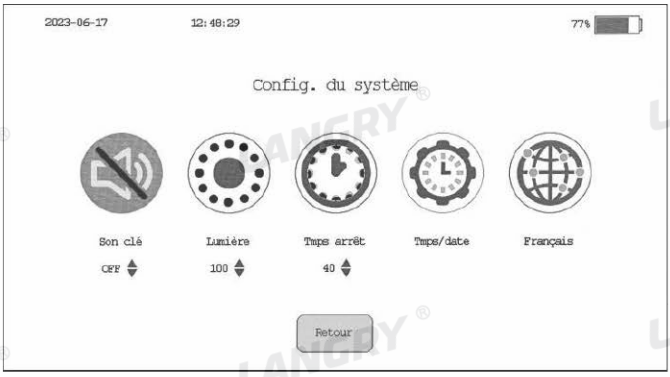


Figure 7-1 Interface des paramètres du système

L'interface des paramètres du système comporte cinq options, à savoir « Son clé », « **Luminosité** », « Tmps arrêt » et « Tmps/date ».

·Son clé

Cliquez sur « Son clé » pour activer ou désactiver le son des touches lorsque vous appuyez sur une touche et que vous touchez l'écran.

·Luminosité

Cliquez sur « Luminosité » pour régler la luminosité de l'écran sur quatre niveaux.

·Temps arrêt

Cliquez sur « Tmps arrêt » pour régler l'arrêt du système après 10 à 40 minutes d'inactivité.

·Temps/date

Cliquez sur « Tmps/date » pour entrer dans l'interface de modification de l'heure afin de modifier l'heure du système.

Chapitre 8 Utilisation du tampon de positionnement

8.1 Utilisation du tampon de positionnement

Les tampons de positionnement rapide sont divisés en tampons de positionnement de couture chevauchante et en tampons de positionnement de couture non chevauchante.

FR

Utilisation du tampon de positionnement de couture non chevauchante : placez le tampon de positionnement de couture non chevauchante du même côté de la fissure, appuyez sur le tampon pour obtenir le schéma de positionnement du transducteur. Le transducteur gauche est tangent à la ligne continue sur le côté court du tampon, et le transducteur droit est placé sur le cercle continu le plus à gauche. La distance entre les bords intérieurs des deux transducteurs est alors de 100 mm. Déplacez les transducteurs à l'intérieur du cercle de la ligne continue à tour de rôle pour le test.

Lors de l'utilisation du tampon de couture chevauchante, les deux tampons sont joints à la position de fissure et les lignes des tampons ne peuvent pas se chevaucher.

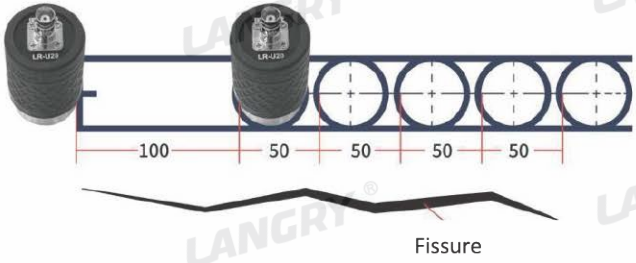


Figure 8-1 Schéma du tampon de positionnement de couture chevauchante

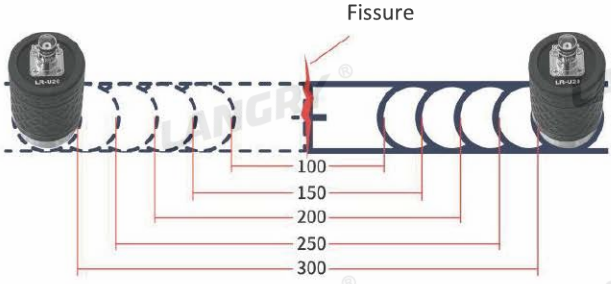


Figure 8-2 Schéma du tampon de positionnement de couture non chevauchante

Annexe A Instructions du logiciel du système en ligne du détecteur de profondeur de fissure LR-FS500

1. Introduction

Le logiciel du système en ligne du détecteur de profondeur de fissure est un logiciel d'analyse de fonctionnement de l'ordinateur supérieur pour la détection de profondeur de fissure lancé par Jinan Langrui Testing Technology Co., Ltd. Le logiciel peut être exécuté sous différents systèmes d'exploitation Windows avec une interface conviviale et une utilisation facile. Il est spécialement conçu pour les testeurs d'ingénierie.

2. Installation du logiciel

Pour une première utilisation, allez sur www.langryndt.com, trouvez le modèle correspondant dans la catégorie détection de béton du centre de produits et entrez dans la page de détails du produit, cliquez sur « Télécharger » pour télécharger et installer le logiciel du système en ligne.

3. Introduction à la fonction du logiciel

En connectant le logiciel du système en ligne du détecteur de profondeur de fissure à l'hôte à l'aide d'un câble de données, les données des composants de l'hôte peuvent être sélectionnées et importées dans le logiciel du système en ligne. Dans le logiciel du système en ligne, les données uploadées peuvent être complétées. Ces informations permettent de générer une version française du rapport de test, qui peut ensuite être imprimée sur papier ou exportée électroniquement.

KO

목 록

제 1 장 용어 및 기호 77
제 2 장 기기의 기능 및 소개 77
제 3 장 기기 구성 80
제 4 장 기기 조작 설명 82
제 5 장 크랙 깊이 측정 84
제 6 장 데이터 관리 88
제 7 장 시스템 설정 90
제 8 장 위치 확인 스탬프의 사용 91
부록 A LR-FS500 크랙 깊이 측정 기기 연동 시스템 프로그램 설명 92

제 1 장　용어 및 기호

1.1 용어

1. **제로 시간 Zero time:** 제로 시간은 수신 및 송신 트랜스듀서의 상응 지연과 기기 채널의 지연의 합입니다.

2. **플래그 제거 Cull Flag:** 이산성 과대 데이터를 삭제하는 것으로 측정의 정확도를 향상하기 위한 표시입니다.

3. **진폭 Amplitude:** 초음파 펄스파가 콩크리트를 통과한 후, 수신 트랜스듀서에 의해 접수된 후 초음파 장비에 표시된 초기 신호의 폭입니다.

4. **이득 Gain:** 초음파 전파중에서 감쇠된 음압을 수동으로확대하여 표시하는 조절 과정입니다.

5. **한계값 Threshold:** 현재 파형이 초기 파인지 아닌지를 판정하는 한계값입니다.

1.2 기호

Vs——음속

St——사운드시간

제 2 장　기기의 기능 및 소개

2.1 기기 소개

LR-FS500 크랙 깊이 측정기 는 지난 랑루이 테스트 기술 유한회사에서 제조한 초음파형 제품입니다. 그 원리는 초음파가 콩크리트 속에서 크랙을 회피하며 전파되는 시간을 이용하여 콩크리트 균열의 깊이를 계산하는 것입니다.

콩크리트 크랙의 깊이는 초음파가 해당 크랙을 회피하여 통과하는데 사용되는 시간과 선형성을 가집니다. 콩크리트 크랙에 대한 여러차례의 거리 측정를 통해 양자 사이의 관계방정식을 얻어냅니다. 해당 방정식을 통해 콩크리트 크랙의 깊이를 계산합니다.

2.2 주요 기능 및 특점

1. 높은 확대 배수를 이용한 수집으로 복잡한 현장 상태와 큰 거리 측정 시에 파형을 정확히 표시할 수 있습니다.

2. 초음파 수집 과정에서 자동으로 초기 초음파 신호를 검색하며 확대 배수를 조절합니다.

3. 콩크리트 크랙의 깊이에 따라 특정 설계된 기기는 전문성이 높습니다.

4. 터치 스크린, 버튼의 두 가지 조작 모드로서 인간-기계 인터페이스의 접근성이

보다 양호합니다.

5. 위치 확인 스탬프로 작업 현장에서 테스트 포인트의 위치를 신속히 확인할 수 있어 선을 확인하는 수작업을 줄일 수 있어 작업 효율을 향상시킬 수 있습니다.

6. 전문 부대 온라인 시스템 소프트웨어로 대량 측정 결과를 일괄 확인할 수 있습니다.

2.3 기술 파라미터

1. 샘플링 주기: 0.05μs-4μs
2. 파형 포인트: 768-4096
3. 발사 전압: 750V
4. 통신 인터페이스: USB
5. 스크린 사이즈: 5 인치 RGB 24 비트 컬러
6. 음시 판단능력: 0.1μs
7. 진폭 판단능력: ＜0.5dB
8. 대역폭: 1kHz-250kHz
9. 수신 민감도 ≤10μV
10. 호스트 작업 시간: ≥8h
11. 채널수: 단독 송신 단독 수신
12. 조작 방식: 버튼+터치 스크린
13. 시스템 최대 동적 범위: 178dB
14. 이득 조절 정밀도: 0.1dB
15. 기기 사이즈: 200mm*130mm*50mm
16. 호스트 무게: 743g (배터리 포함)
17. 테스트 범위: ≤500mm
18. 테스트 정밀도: ≤50mm 의 경우 ±5mm
    50mm-500mm 의 경우 ±10%

2.4 주의사항

1. 이 기기를사용하실경우, 우선이설명서를 자세히 읽어주세요.
2. 작업 환경 요구:

환경 온도: 0°C~40°C 상대 습도: <80%RH

전원 전압의 변동 범위 ≤±10%

전자파 간섭: 강한 교번 자기장이 없는 환경이 필요하며 장기간 태양광의 직사를 피해야 합니다. 습기가 높거나 먼지, 부식성 기체 등이 있는 환경에서 사용할 경우에는 필요한 보호 조치를 사용해야 합니다.

3. 저장 환경 요구:

환경 온도: -20°C~60°C　　상대 습도: <80%RH

통풍이 잘 되며 서늘하고 건조한 환경에서 저장하되 장기간의 태양광 직사를 피해야 합니다. 오랫동안 사용하지 않을 경우, 정기적으로 가동 테스트 및 충전 조작을 진행해야 합니다.

4. 이 기기는 방수 기능을 구비하지 않습니다.

5. 사용 과정 및 소지, 운반 과정에는 강한 진동과 충격을 피해야 합니다.

6. 기기의 케이스를 허가 없이 여는 것을 금지하며, 열 경우, 결과는 스스로 책임져야 합니다.

7. 기기가 장기간 사용하지 않을 경우, 한 달에 1 회씩 충전이 필요하며, 회당 충전 시간은 1 시간 이상이여야 합니다.

2.5 기기 참고 규정

1.GB/T 50784 콩크리트 구조 현장 테스트 기술 기준.

비교적 작은 크랙 깊이 측정에 적용합니다.

2.CECS 21 초음파 수단에 의한 콩크리트 결함 테스트 기술 기준.

비교적 큰 크랙 깊이 측정에 적용합니다.

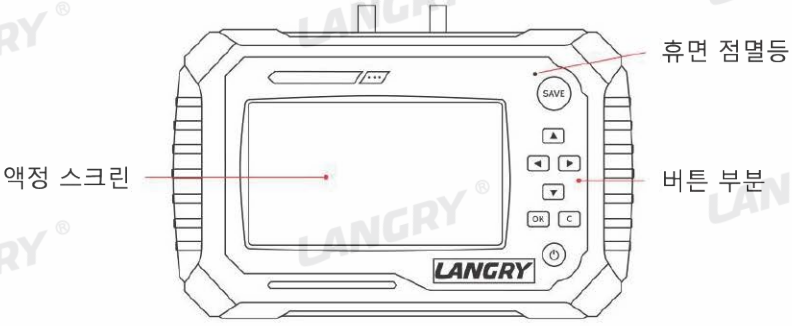
제 3 장　기기 구성

LR-FS500 크랙 깊이 측정기는 주로 호스트, 트랜스듀서, 위치 확인 스탬프로 구성됩니다.

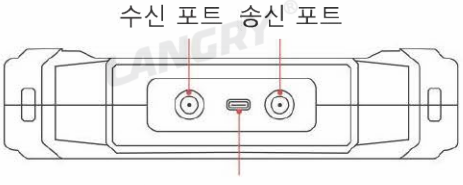
3.1 호스트 구성

기기가 휴면 상태에 들어설 경우, 휴면 점멸등이 점멸하며, 충전 케이블이 연결된 경우, 점멸등이 켜집니다.

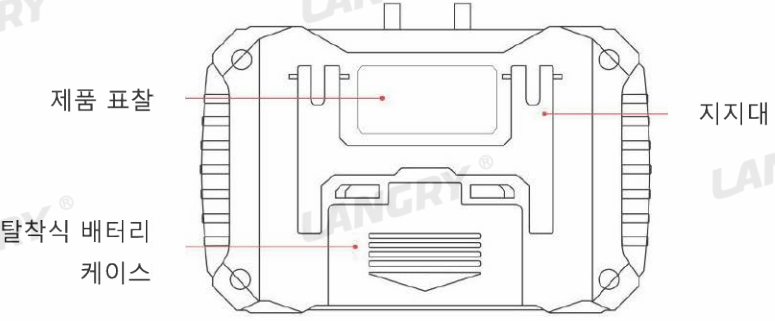
KO



도면 3-1 호스트 정면도



도면 3-2 기기 윗면도



도면 3-3 기기 뒷면도

3.2 초음파 트랜스듀서

초음파 트랜스듀서는 압전세라믹스의 두께를 이용하여 진동을 통해 펄스파를 송파, 수파합니다. 양식은 도면 3-4 에 표시된 바와 같습니다.

도면 3-4 초음파 트랜스듀서

3.3 위치 확인 스탬프

위치 확인 스탬프는 콩크리트 표면에서 트랜스듀서의 위치를 신속히 확인할 수 있으며, 스탬프는 크랙 커버 스탬프와 크랙 비커버 스탬프로 나눠지며 세트로 사용해야 합니다. 스탬프는 도면 3-5, 3-6 에 표시된 바와 같습니다.

도면 3-5 크랙 커버 위치 확인 스탬프

도면 3-6 크랙 비커버 위치 확인 스탬프

제 4 장　기기 조작 설명

4.1 버튼 설명

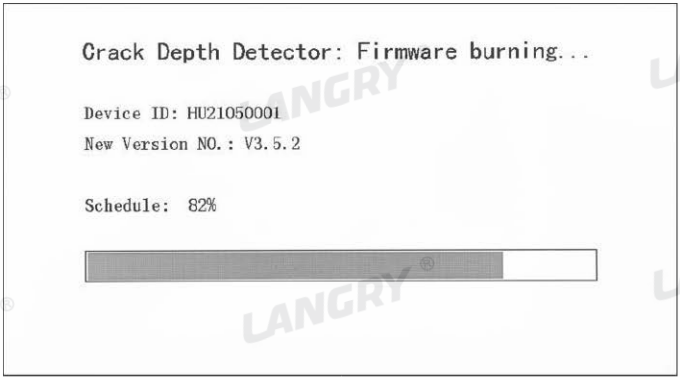
기호	명칭	설명
SAVE	SAVE	초음파 수집 화면에서 샘플링 진행 시, [저장] 옵션의 단축키
▲	위로	커서를 위로 이동
▼	아래로	커서를 아래로 이동
◀	왼쪽으로	커서를 왼쪽으로 이동
▶	오른쪽으로	커서를 오른쪽으로 이동
OK	OK	조작 확인
C	C	이전으로 돌아가기
⏻	전원	임의 상태에서 해당 버튼을 꾹 느르면 기기 시동/종료 조작이 실행됩니다

4.2 전기량 설명 및 펌웨어 업그레이드 펌웨어

호스트 전기량이 작업중에 12%까지 사용될 경우, 호스트는 전기량 과저 상태에 들어서며 알림 창이 뜹니다. 충전 후 사용할 것을 권장합니다.

펌웨어 업그레이드: 데이터 케이블을 통해 호스트를 PC 단말기와 연결한 후, PC 단말기 화면 윗쪽의 "크랙 깊이 측정기" 메뉴에서 "펌웨어 깊이 측정기 업그레이드" 옵션을 선택하여 PC 단말기가 컴퓨터에 연결된 호스트를 자동으로 검색한 후 "업그레이드"를 클릭합니다. 업그레이드 완료 후, 호스트는 자동으로 재시동됩니다. 업그레이드 화면은 도면 4-1 에 표시된 바와 같습니다.

주의: 업그레이드 과정에는 호스트가 시동 상태에 있어야 하며, PC 단말기는 온라인 상태에 있어야 합니다.



도면 4-1 호스트 펌웨어 업그레이드 화면

제 5 장　크랙 깊이 측정

5.1 화면 소개

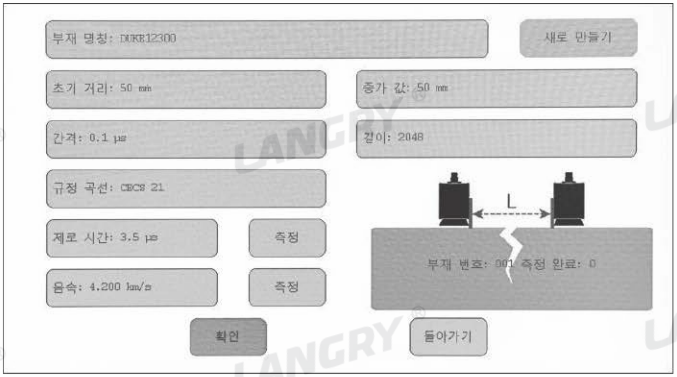
시동 전, 신호 케이블을 통해 두 트랜스듀서를 호스트와 연결시킨 후, 기기 패널의 전원 키를 누르면 화면에 랑루이 LOGO 가 표시됩니다. 시동 화면 종료 후, 도면 5-1 에 표시된 바와 같이, 메인 화면에 자동으로 접속됩니다. 메인 화면에는 3 개의 기능 아이콘이 표시됩니다. 각각 크랙 깊이 측정, 데이터 관리, 시스템 설정입니다.

KO

도면 5-1 기기 메인 화면

파라미터 화면

메인 화면 크랙 깊이 측정버튼을 터치하여 크랙 깊이 측정 파라미터 화면에 접속합니다. 해당 화면은 도면 5-2 에 표시된 바와 같습니다.



도면 5-2 크랙 측정 파라미터 화면

파라미터 화면에 접속한 후, 이전 부재의 계속 측정 모드에 자동으로 접속됩니다. 해당 화면의 일부 파라미터는 선택 불가의 상태입니다. 확인을 클릭하여 현재 파라미터에 따라 크랙을 신규 작성한 후, 측정 화면에 접속합니다.

부재를 신규 작성하여 측정할 필요가 있을 경우, 스크린 오른쪽 윗부분의 부재 신규 작성을 클릭합니다. 부재 신규 작성을 클릭한 후, 모든 파라미터가 편집 가능 상태로 됩

니다. 구체적인 파라미터는 다음과 같습니다:

부재 명칭: 부재 명칭을 변경합니다.

초기 측정 거리: 초기 측정 거리를 입력합니다(트랜스듀서 내부 가장자리 거리). 초기 측정 거리의 범위는 10-500mm 입니다.

측정 거리 증가 값: 이전 측정 포인트와 비교하여, 다음 측정 포인트의 두 트랜스듀서의 내부 가장자리 간결의 증가 값입니다.

샘플링 간격: 0.05-4μs 의 범위 내에서 선택 가능합니다.

샘플링 기장: 파형 포인트의 수량을 기록합니다. 768-4096 개의 포인트 사이에서 선택 가능합니다.

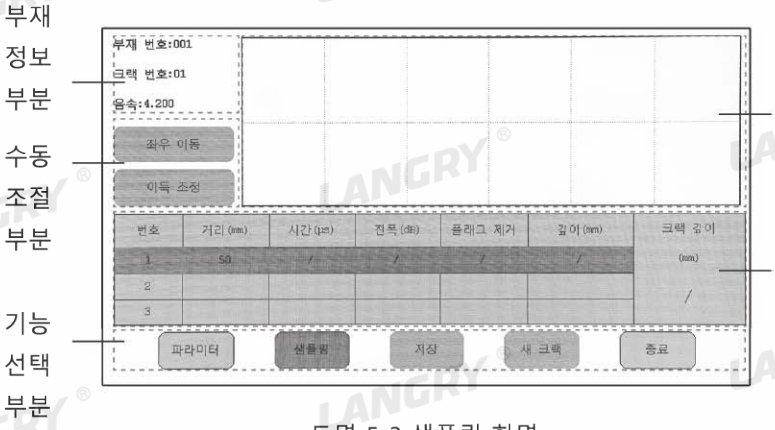
규정 곡선: 호스트는 GB/T 50784 콩크리트 구조 현장 테스트 기술 기준과 CECS 21 초음파 수단에 의한 콩크리트 결함 테스트 기술 기준 등 두 가지 규정을 선택할 수 있습니다.

제로 시간: 기기 자신의 신호 송신에 의한 지연을 측정하며 계산 과정에서 해당 치를 차감합니다.

음속: 음속 치는 크랙 비커버 측정 시의 값입니다. 측정 옵션을 클릭하여 측정을 시작합니다. 부재는 각자 우선 음속 측정(크랙 비커버 측정)을 진행한 후, 크랙 커버 측정을 진행할 수 있습니다.

샘플링 화면

파라미터 설정이 완료된 후, 확인을 클릭하여 샘플링 화면에 접속합니다. 샘플링 화면은 다음 도면 5-3 에 표시된 바와 같습니다.



도면 5-3 샘플링 화면

각 부분을 다음과 같이 소개합니다.

· **부재 정보 부분:** 부재 정보 부분에 초음파 측정을 진행할 부재의 정보가 표시됩니다. 수동으로 파형 옵션을 조절할 경우, 해당 부분은 조작 힌트로 변경됩니다.

· **수동 조절 부분:** 윗 부분의 옵션은 이득 조절, 한계값 조절 및 상/하 파형 이동입니다. 아랫 부분의 옵션은 파형의 좌우 이동과 사운드시간 판정입니다. 클릭으로 선택 또

는 변경할 수 있습니다. 구체적인기능은 버튼 윗 부분의 가이드 창을 참조하세요.

· **파형 표시 구역:** 파형 구역에는 현재 수집 중인 초음파의 변화 상황이 표시됩니다. 그 중, 파형도의 왼쪽 윗 부분에는 현재 파형과 관련되는 Ts、Tg 및 Ad 등 세 데이터가 표시됩니다.

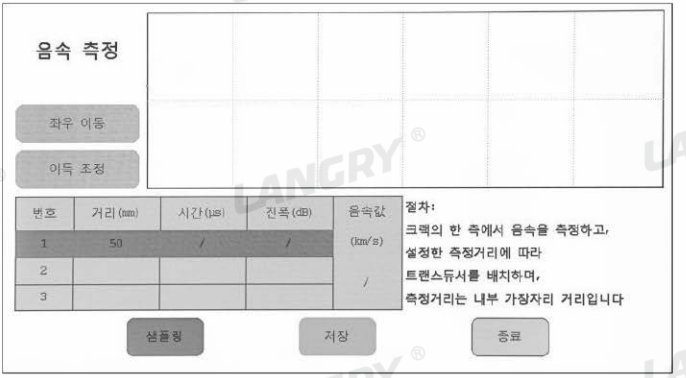
Ts 는 현재 파형도 표시 부분의 최좌측 사운드시간 값이고, Tg 는 파형도 횡축 방향의 각 점선 사이에서 표시하는 사운드시간의 차값이며, Ad 는 현재 파형도의 확대 배수를 표시합니다.

· **데이터 리스트 부분:** 이 부분에는 현재 테스트 완료된 초음파 데이터를 표시합니다. 그 중, 테스트 거리는 파라미터의 설정에 따라 순차적으로 변화됩니다. 사운드시간과 진폭은 샘플링 시에 파형의 변화에 따라 변화됩니다. 제거 플래그는 측정 과정에서 선명한 편차 및 규정 요구를 만족할 수 없는 테스트 거리를 표시하며, 제거 플래그가 매겨진 포인트는 계산되지 않습니다. 계산 깊이는 한 측정 거리의 크랙의 깊이 계산 결과입니다. 크랙 깊이는 여러 측정거리의 계산 깊이에 따른 종합 게산에 의해 얻은 크랙 깊이로서, 최종 측정 결과입니다.

· **기능 선택 부분:** 기능 선택 부분에는 [파라미터], [샘플링], [저장], [신규 크랙], [종료] 등이 포함됩니다. [파라미터] 옵션으로 파라미터 화면으로 돌아갑니다. [샘플링] 옵션으로 샘플링을 시작합니다. [저장] 옵션은 현재 측정을 저장합니다. [신규 크랙] 옵션으로 현재 크랙을 저장하며, 현재 부재로 신규 크랙을 작성합니다. [종료] 옵션으로 현재 데이터를 저장한 후, 메인 화면으로 돌아갑니다. 측정거리 4 개의 측정을 완료한 후, 크랙 깊이를 계산해 낼 수 있을 경우에만 [종료] 클릭 시에 현재 측정 데이터가 저장됩니다.

음속 측정 화면

음속 측정 화면은 다음 도면 5-4 에 표시된 바와 같습니다.

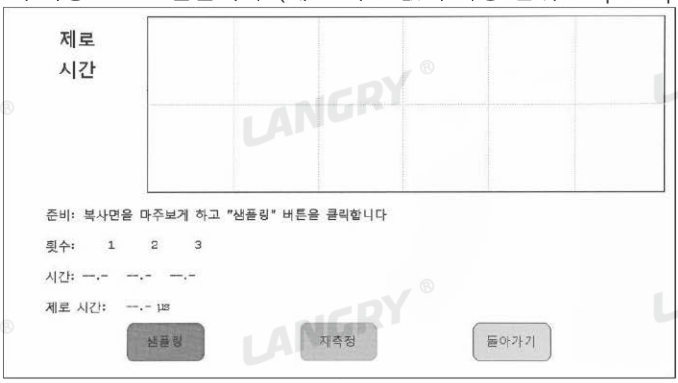


도면 5-4 음속 측정 화면

음속 측정 화면은 샘플링 화면과 유사하지만 해당 화면에는 샘플링 정보가 표시되지 않고 오른쪽 아랫부분에 음속 측정(크랙 비커버 측정)의 측정 절차 설명이 표시됩니다.

측정 화면

측정 화면은 다음 도면 5-5 에 표시된 바와 같습니다. 측정 조작 진행 시, 두 초음파 트랜스듀에 접촉매질을 잘 바른 후, 방사범위를 서로 마주하여 접착시킵니다. [샘플링] 옵션을 클릭한 후, 사운드시간 값을 각각 세번 수집합니다. 수집 완료 후, 파라미터 화면의 제로 시간이 자동으로 조절됩니다. (제로 시간 값의 가능 범위는 0μs-20μs 입니다)



도면 5-5 측정 화면

5.2 데이터 수집

작업 요구, 규정 요구 및 현장 상황에 따라 파라미터를 설정한 후, 측정 화면에서 [측정] 옵션을 클릭하여 음속 측정(크랙 비커버 측정) 화면으로 접속합니다. 새 부재의 크랙 측정을 진행할 경우에는 우선 해당 부재의 음속 측정을 진행해야 합니다.

음속 측정 화면에 접속한 후, 데이터 리스트 부분의 하이라이트 데이터가 현재 측정 중의 측정거리입니다. 해당 데이터의 측정거리에 따라 크랙 옆에 그려진 측정거리 위치에 트랜스듀서를 설치합니다. 샘플링을 클릭하여 측정거리를 여러번 저장한 후, 종료를 클릭하여 이전 화면으로 돌아갑니다.

음속 측정이 완료된 후, 파라미터 화면의 [확인]을 클릭하여 크랙 측정 화면에 접속합니다. 크랙을 중심으로 대칭된 측정 위치에 트랜스듀서를 설치합니다. 하이라이트 데이터는 현재 측정중인 측정거리입니다. 샘플링을 클릭하여 측정거리를 여러번 저장한 후, 종료를 클릭합니다. 데이터 리스트의 가장 오른쪽 줄이 크랙 깊이, 즉 크랙 측정의 최종 결과입니다. [종료]를 클릭하여 현재 부재의 측정 완료된 크랙을 저장한 후 종료합니다.

샘플링 중에는 트랜스듀서에 접촉매질을 바른 후, 사전에 설치한 측정 포인트에 압착해야 하며, 측정 과정에 트랜스듀서가 미끌어 이동하지 않도록 해야 합니다. 특정 포인트는 다공성 부분, 거친 부분을 회피해야 하며, 측정 면이 매끈하지 못할 경우, 필요에 따라 연마장비로 측정 포인트 주변의 부분을 연마하여 측정 면을 매끈하게 관리한 후, 측정을 진행해야 합니다.

주의: 측정거리를 4 개 저장하여 크랙 깊이를 계산해낸 후 만이 현재 크랙을 저장할 수 있습니다.

KO

제 6 장　데이터 관리

6.1 데이터 관리 화면

메인 화면의 [데이터 관리] 옵션을 클릭하여 측정 완료 크랙의 데이터 관리 프로그램에 접속합니다. 화면은 도면 6-1 에 표시된 바와 같습니다.

도면 6-1 데이터 관리 화면

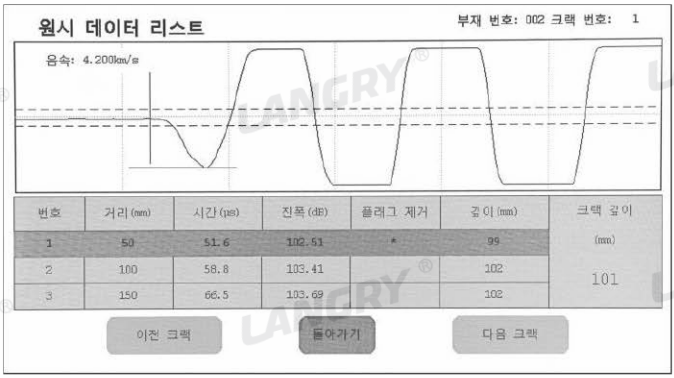
데이터 관리 화면에는 [데이터 확인] 및 [데이터 삭제] 등두 가지 주요 기능이 있습니다.

6.2 데이터 확인

[데이터 확인] 아이콘을 클릭하면 크랙 깊이 측정 데이터 기록 리스트를 확인할 수 있습니다. 측정 데이터 리스트 화면은 도면 6-2 에 표시된 바와 같습니다.

도면 6-2 크랙 측정 데이터 리스트

해당 화면에는 두 차트가 포함됩니다. 왼쪽 부분은 부재 정보 리스트고, 오른쪽 부분은 크랙 정보 리스트입니다. 크랙 정보 리스트를 클릭하면 도면 6-3 에 표시된 바와 같이, 오리지널 데이터를 확인할 수 있습니다.

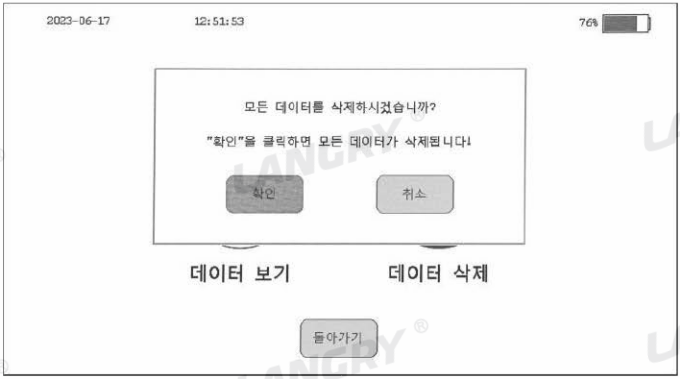


도면 6-3 오리지널 데이터 리스트

KO

6.3 데이터 삭제

데이터 관리 화면의 [데이터 삭제] 옵션을클릭하면 힌트창이 뜨게 됩니다. 힌트창은 도면 6-4 에 표시된 바와 같습니다.



도면 6-4 데이터 삭제

[확인] 옵션을 클릭하면 현재 호스트의 모든 부재 데이터가 삭제됩니다.

주의: 삭제된 데이터는 복구할 수 없으니 신중하게 조작하세요!

제 7 장　시스템 설정

메인 화면의 [시스템설정] 아이콘을 클릭하면 도면 7-1 에 표시된 바와 같이 시스템 설정 화면에 접속할 수 있습니다.

도면 7-1 시스템 설정 화면

시스템 설정 화면에는 [클릭음 스위치], [리어 라이트 밝기 조절], [종료 지연 조절] 및 [시간 설치] 등 다섯 옵션이 있습니다.

· 클릭음

[클릭음 스위치] 옵션을 클릭하면 클릭 및 스크린 터치시의 클릭음의 열기 또는 닫기를 선택할 수 있습니다.

· 리어 라이트 밝기 [리어 라이트 밝기] 옵션에서 스크린의 표시 밝기를 4 단으로 조절할 수 있습니다.

· 종료 지연

[종료 지연] 옵션을 클릭하면 시스템을 조작하지 않을 경우, 10-40 분 후 종료하도록 조절할 수 있습니다.

· 시간 설정 [시간 설정] 옵션을 클릭하여 시간 수정 화면에 접속하여 시스템 시간을 수정할 수 있습니다.

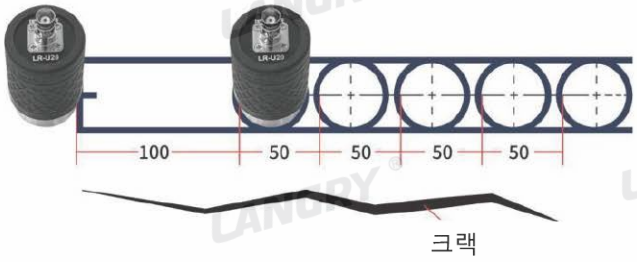
제 8 장　위치 확인 스탬프의 사용

8.1 위치 확인 스탬프의 사용

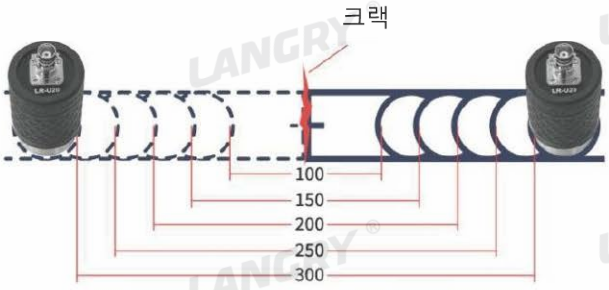
퀵 위치 확인 스탬프는 크랙 커버 위치 확인 스탬프와 크랙 비커버 위치 확인 스탬프로 나눠집니다.

크랙 비커버 스탬프의 사용: 크랙 비커버 스탬프를 크랙의 동일 측면에 설치한 후, 스탬프를 누르면 트랜스듀서의 위치확인 마크를 찍을 수 있습니다. 왼쪽 트랜스듀서는 스탬프의 짧은 변의 실선과 접촉하며, 오른쪽 트랜스듀서는 최좌측의 실선 동그라미에 설치하면 두 트랜스듀서의 내부 가장자리 간격이 100mm 입니다. 실선 동그라미 내의 트랜스듀서를 순차적으로 이동시키며 측정을 진행합니다.

크랙 커버 스탬프 사용시, 두 스탬프는 크랙 위치에 밀착하여 접합하며, 스탬프 라인이 겹쳐지지 않습니다.



도면 8-1 크랙 비커버 스탬프 이미지



도면 8-2 크랙 커버 스탬프 이미지

부록 A LR-FS500 크랙 깊이 측정 기기 연동 시스템 프로그램 설명

KO

1. 소개

크랙 깊이 측정 기기 연동 시스템 프로그램은 지난 랑루이 테스트 기술 유한회사에서 출시한 크랙 깊이 측정에 사용되는 상위 컴퓨터 작업 분석 프로그램입니다. 해당 프로그램은 Windows 의 다양한 작업 시스템에서 운행이 가능하고, 화면이 우호적이고 작업이 편리하며, 전문적으로 공정 측정 인원을 위해 설계된 프로그램입니다.

2. 프로그램 설치

처음 사용하실 때, www.langryndt.com 공식 사이트에 진입하여, 상품 센터의 콘크리트 측정 분류에서 대응되는 모델을 찾고, 대응되는 상품의 상세 페이지 화면에 진입하여 "다운로드 센터"를 클릭하고, 기기 연동 시스템 프로그램을 다운로드 및 설치한 후 바로 사용하실 수 있습니다.

3. 프로그램 기능 소개

크랙 깊이 측정 기기 연동 시스템 프로그램은 케이블로 호스트 컴퓨터에 연결되고, 호스트 컴퓨터에서 부재 데이터를 선택하여 연동 시스템 프로그램에 도입할 수 있으며, 연동 시스템 프로그램에서 업로드한 데이터를 더 완전하게 할 수 있고, 이러한 정보에 대해 영어 버전의 측정 보고서를 생성할 수 있으며, 최종적으로 종이로 된 보고서를 프린트하거나 또는 전자 파일로 된 측정 보고서를 얻을 수 있습니다.

目　录

第一章　仪器功能及简介 94
第二章　仪器组成 96
第三章　仪器操作说明 98
第四章　裂缝深度测试 99
第五章　数据管理 103
第六章　系统设置 105
第七章　定位印章的使用 106
附 录 A　LR-FS500 裂缝深度测试仪联机系统软件说明 107

第一章 仪器功能及简介

1.1 仪器简介

LR-FS500 裂缝深度测试仪是由济南朗睿检测技术有限公司生产的一款超声类产品，其原理为利用超声波在混凝土中绕过裂缝传播的时间，计算混凝土裂缝的深度。

混凝土裂缝深度与超声波绕过裂缝所需要用到的时间具有线性关系，通过多个测距分别对混凝土裂缝进行测试，拟合得出两者的关系方程。依据该方程得出混凝土裂缝深度。

1.2 主要功能及特点

1. 高放大倍数采集，面对复杂工况与大距离测试时精准反应波形。
2. 超声采集过程中自动搜索首波并调整放大倍数。
3. 仪器针对混凝土裂缝深度设计，更加专业。
4. 触屏、按键双操作模式，人机交互更友好。
5. 附带定位印章,操作现场快速定位测点位置,无需人工划线,提高工作效率。
6. 专用配套联机系统软件，批量测试结果一目了然。

1.3 技术参数

1.采样周期：0.05μs-4μs
2.波形点数：768-4096
3.发射电压：750V
4.通讯接口：USB
5.屏幕尺寸：5 寸 RGB24 位色
6.声时分辨力：0.1μs
7.波幅分辨力：＜0.5dB
8.频带宽度：1kHz-250kHz
9.接收灵敏度≤10μV
10.主机工作时间：≥8h
11.通道数：单发单收
12.操作方式：按键+触屏
13.系统最大动态范围：178dB
14.增益调整精度：0.1dB
15.整机尺寸：200mm*130mm*50mm
16.主机重量：743g（带电池）
17.检测范围：≤500mm
18.检测精度：≤50mm 时±5mm
50mm-500mm 时±10%

1.4 注意事项

1. 使用本仪器前请仔细阅读本说明书。

2. 工作环境要求：

环境温度为：0℃~40℃　　相对湿度：<80%RH

电源电压波动范围≤±10%

电磁干扰：无强交变磁场且不得长时间在阳光下直射；在潮湿、灰尘腐蚀性气体环境中使用时应采取必要的防护措施。

3. 存储环境要求：

环境温度：-20℃~60℃　　相对湿度：<80%RH

在通风、阴凉、干燥环境下保存，不得长时间阳光直射，若长期不使用，应定期开机检查并进行充电操作。

4. 本仪器不具备防水功能。

5. 在使用过程及携带搬运过程中应该避免剧烈震动及冲击。

6. 未经允许请勿打开仪器机壳，否则后果自负。

7. 若仪器在较长时间内停用，每月应充电 1 次，每次不宜少于 1 小时。

1.5 仪器参考规程

1. GB/T50784 混凝土结构现场检测技术标准。

适用于较小裂缝深度的测量。

2. CECS 21 超声法检测混凝土缺陷技术规程。

适用于较大裂缝深度的测量。

第二章 仪器组成

LR-FS500 裂缝深度测试仪主要由主机、换能器、定位印章组成。

2.1 主机组成

当机器进入休眠状态后休眠呼吸灯会闪烁，连接充电线时呼吸灯会常亮。

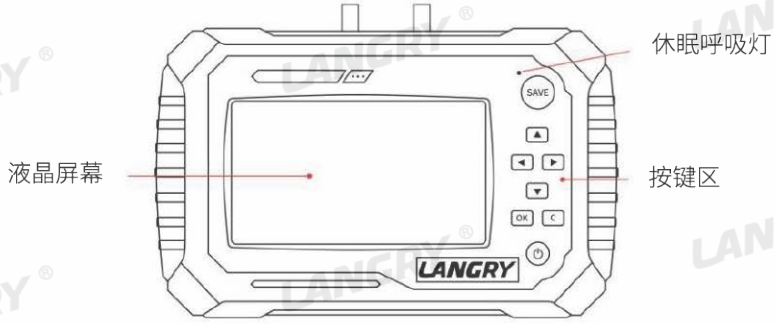


图 2-1 主机正面图

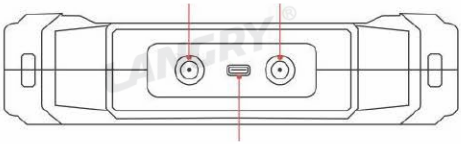


图 2-2 仪器顶面图

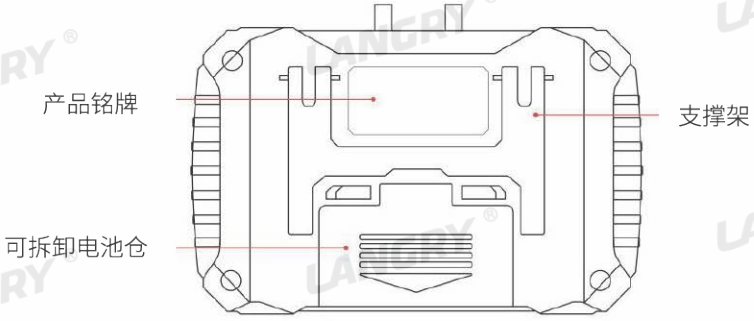


图 2-3 仪器背面图

2.2 平面换能器

平面换能器是利用压电陶瓷厚度振动发射、接收脉冲波。其样式如图 2-4 所示。

图 2-4 平面换能器

2.3 定位印章

定位印章可以在混凝土表面快速定位换能器位置，印章分为跨缝定位印章与不跨缝定位印章，需配套使用。印章如图 2-5、2-6 所示。

图 2-5 跨缝定位印章

图 2-6 不跨缝定位印章

第三章 仪器操作说明

3.1 按键说明

符号	名称	说明
SAVE	SAVE	在超声采集界面采样时【保存】选项快捷键
▲	向上	上移动光标
▼	向下	向下移动光标
◀	向左	向左移动光标
▶	向右	向右移动光标
OK	OK	操作确认。
C	C	返回上一级。
⏻	电源	在任何状态下，长按此键执行开机和关机操作。

ZH

3.2 电量说明及固件升级

当主机电量工作中使用至 12%，主机进入超低电量状态，并弹出警告框。建议充电之后使用。

固件升级：将主机与 PC 端通过数据线连接，在 PC 端界面上方“裂缝深度测试仪”菜单中选择“升级裂缝深度测试仪”选项，PC 端将自动搜索连接电脑的主机,点击“升级”。升级完毕后主机会自动重启。升级界面如图 3-1 所示。

注意：升级过程中需保持主机开机且 PC 端保持联网状态。

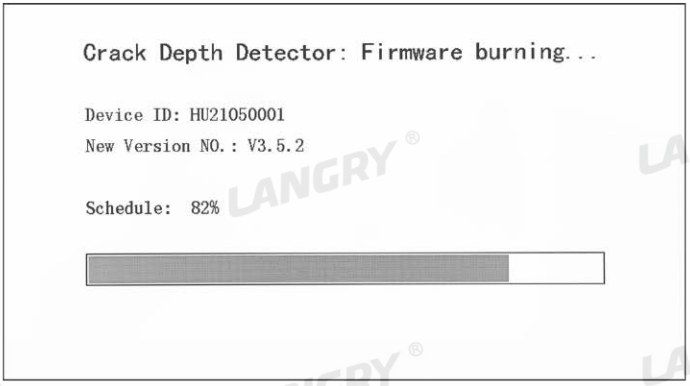


图 3-1 主机固件升级界面

第四章 裂缝深度测试

4.1 界面介绍

在开机前，将两换能器通过信号线与主机进行连接，按下仪器面板的电源键，屏幕显示朗睿 LOGO，开机画面结束后自动进入主界面，如图 4-1 所示。主界面包含三个功能图标，分别为缝深测试、数据管理、系统设置。

图 4-1 仪器主界面

参数界面

点击主界面缝深测试按钮，进入裂缝测试参数界面，该界面如下图 4-2 所示。

图 4-2 裂缝测试参数界面

进入参数界面后，自动进入上一个构件的续测模式，此时该界面部分参数不可选。点击确认按照当前参数新建裂缝，并进入测试界面。

若需新建构件进行测试，点击屏幕右上角新建构件，点击新建构件后，所有参数即可编辑。具体参数如下所示：

构件名称：修改构件名称；

起始测距：输入起始的测量距离（换能器内边缘距离），起始测距范围为10-500mm；

测距增量：之后一个测点相较前一个测点，两换能器内边缘间距的增加量；

采样间隔：可以从 0.05-4μs 中选择；

采样长度：记录波形点的数量，可以从 768-4096 个点中选择；

规程曲线：主机可以选择两个规程，分别为 GB/T 50784 混凝土结构现场检测技术标准与 CECS 21 超声法检测混凝土缺陷技术规程。

零声时：测试因为仪器本身信号传递造成的延时，并在计算中扣除该值。

声速：声速值为不跨缝测试得到的值，点击实测选项进行测量。每个构件必须先进行声速测试（不跨缝测试）之后，才能进行跨缝测试。

采样界面

参数设置完毕后，点击确认进入采样界面。采样界面如下图 4-3 所示。

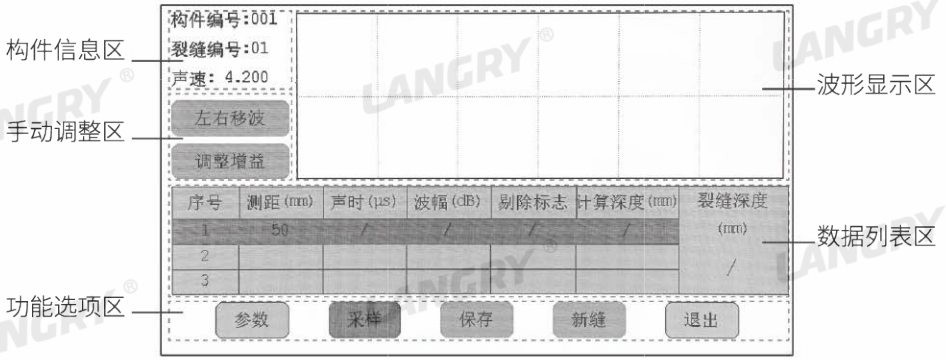


图 4-3 采样界面

各个区域介绍如下：

· 构件信息区：构件信息区中显示超声测量的构件信息，当选中手动调整波形选项时，该区域变为操作提示。

· 手动调整区：上方选项为调整增益、调整阈值和上下移波；下方选项为左右移波和声时判定，点击选中或者切换。具体功能详见按钮上方引导窗口。

· 波形显示区：波形区显示了当前正在采集的超声波变化情况，其中在波形图的左上角还有与当前波形有关的三个数据，分别是 Ts、Tg 和 Ad，其中 Ts

是当前波形图显示区域最左侧的声时值，Tg 是在波形图中横轴方向上每一条虚线之间代表的声时差，Ad 代表的是当前波形图的放大倍数。

· 数据列表区：本区域显示了当前已测的超声数据。其中测距根据参数中的设定依次改变；声时与波幅在采样时随波形变化而变化；剔除标志表示在测试过程中明显具有偏差或者不符合规程要求的测距，有剔除标志的点不参与计算；计算深度为某一个测距的裂缝计算深度；裂缝深度为根据多个测距的计算深度综合计算出来的裂缝深度，该深度为最终测试结果。

· 功能选项区：功能选项区分别包括了【参数】、【采样】、【保存】、【新缝】、【退出】。【参数】返回参数界面进行设置；【采样】开始进行采样；【保存】选项保存当前测距；【新缝】选项保存当前裂缝，在当前构件下新建一条裂缝；【退出】保存当前数据，并返回主界面。需测试够 4 个测距并能够计算出裂缝深度时点击【退出】才可以保存当前测试数据。

声速测试界面

声速测试界面如下图 4-4 所示。

图 4-4 声速测试界面

声速测试界面与采样界面相似，该界面没有采样信息，但是在右下角有关于声速测试（不跨缝测试）的测试步骤说明。

调零界面

调零界面如图 4-5 所示。调零操作时，将两个平面换能器涂抹好耦合剂辐射面相对贴合在一起，点击【采样】选项，分别将采集三次声时值，采集完毕之后会自动调节参数界面零声时值。（零声时值的取值范围为 0μs-20μs）

图 4-5 调零界面

4.2 数据采集

依据工程要求、规程要求及现场情况设置参数，在参数界面点击【实测】选项，进入声速测试（不跨缝测试）界面。在对新构件进行裂缝测试时，应当先对该构件进行声速测试。

进入声速测试界面后，数据列表区的高亮行是当前正在进行测试的测距，依据该行的测距在裂缝一侧画好的测距处摆放换能器。点击采样，保存多次测距后点击停止并返回。

声速测试完毕后，点击参数界面【确认】进入裂缝测试界面。将换能器按照以裂缝对称布置的测点放置，高亮行是当前正在测试测距。点击采样，保存多次测距后点击停止。数据列表区最右侧一列为裂缝深度，即裂缝测试的最终结果。点击【退出】保存当前构件已测完裂缝并退出。

在采样过程中，需将换能器涂抹耦合剂并压紧在之前布置测点上，且在测试时使换能器不能滑移。测点布置需避开蜂窝、麻面，若测试面不平整，必要时可用磨石打磨测点附近区域，保持测试面平整再进行测试。

注意：保存 4 个测距并能够计算出裂缝深度时才可保存当前裂缝。

第五章 数据管理

5.1 数据管理界面

点击主界面【数据管理】选项，进入已经测试完成裂缝数据的管理程序。界面如图 5-1 所示。

图 5-1 数据管理界面

数据管理界面共有两个主要功能，为【数据查看】和【数据删除】。

5.2 数据查看

点击【数据查看】图标，进入缝深测试数据记录列表，测试数据列表界面如图 5-2 所示。

图 5-2 裂缝测试数据列表

在此界面中包含两个表格，左侧为构件信息列表，右侧为裂缝信息列表。点击裂缝信息列表可以查看原始数据，如图 5-3 所示。

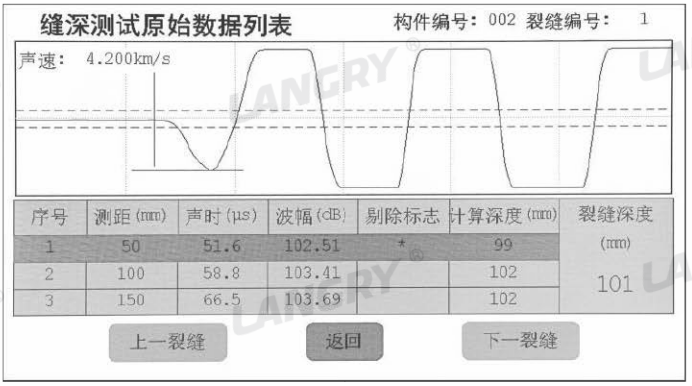


图 5-3 原始数据列表

5.3 数据删除

点击数据管理界面的【数据删除】选项，会弹出提示框，提示框如图 5-4 所示。

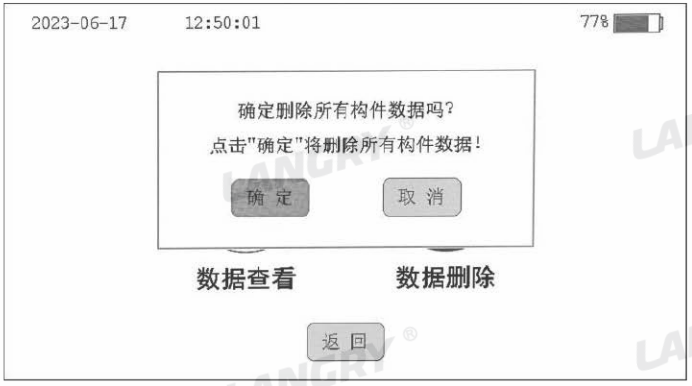


图 5-4 数据删除

点击【确定】选项，则会清空当前主机所有构件数据。

注意：已删除数据无法恢复，请谨慎操作！

第六章 系统设置

点击主界面【系统设置】图标进入系统设置界面，如图 6-1 所示。

图 6-1 系统设置界面

系统设置界面共有五个选项，分别为【按键音开关】、【背光亮度调整】、【关机延时调整】和【时间设置】。

· 按键音

点击【按键音开关】选项打开或关闭按键和点击屏幕时的按键音。

· 背光亮度

点击【背光亮度】选项对屏幕显示亮度四档调节。

· 关机延时

点击【关机延时】选项对系统无操作 10-40 分钟后关机进行调节。

· 时间设置

点击【时间设置】选项进入时间修改界面对系统时间进行修改。

第七章 定位印章的使用

7.1 定位印章的使用

快速定位印章分为跨缝定位印章与不跨缝定位印章。

不跨缝定位印章的使用：将不跨缝定位印章放置在裂缝同一侧，按压印章得到换能器定位图案。将左侧换能器与印章短边实线相切，右侧换能器放置在最左侧实线圆圈处，则此时两换能器内边缘间距为 100mm，依次挪动实线圆圈内换能器进行测试。

跨缝印章使用时两印章在裂缝位置处拼接密实，且印章线条不能重合。

ZH

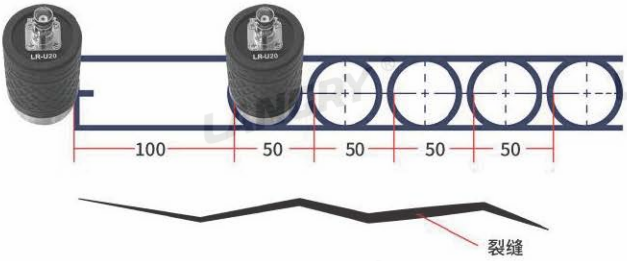


图 7-1 不跨缝定位印章示意

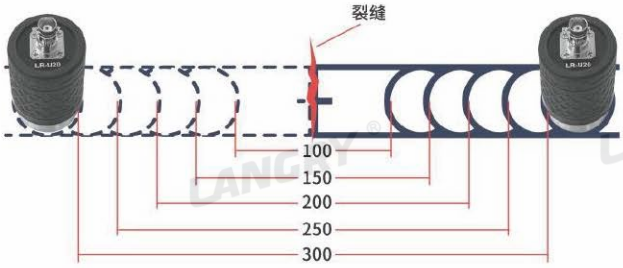


图 7-2 跨缝定位印章示意

附录 LR-FS500 裂缝深度测试仪联机系统软件说明

1.简介

裂缝深度测试仪联机系统软件是济南朗睿检测技术有限公司推出的用于测试裂缝深度的上位机操作分析软件，该软件可在 Windows 各个操作系统下运行，界面友好，操作方便，专为从事工程测试人员而设计。

2.软件安装

首次使用，打开 www.langryndt.com 官方网站，在产品中心的混凝土检测类别中找到相应的机型并进入其产品详情页面，点击右上方的相关下载 ，下载并安装联机系统软件后，即可开始使用。

3.软件功能介绍

裂缝深度测试仪联机系统软件通过数据线连接至主机，可以选择主机中的构件数据进入联机系统软件，在联机系统软件中可以完善上传的数据，添加诸如工程信息、测试人员信息和其他构件信息等。对于这些完善的信息，可以用于出具检测报告。软件提供完整的检测报告处理流程，最终可以打印纸质版或者输出电子版的检测报告。

裂缝深度测试仪联机系统软件操作方式可以进入 www.langryndt.com 官方网站，找到相应机型页面的视频选项卡下进行观看。

LANGRY®

V1.2

JINAN LANGRUI DETECTION TECHNOLOGY CO.,LTD

langry@langryndt.com www.langryndt.com