



电磁超声测厚仪

A1270

操作手册



Acoustic Control Systems Ltd.
Moscow 2016

目录

1 说明与仪器操作	5
1.1 仪器用途	5
1.1.1 用途与应用范围	5
1.1.2 操作条件	5
1.2 技术规格	6
1.3 设计与操作	7
1.3.1 设计	7
1.3.2 操作原理	9
1.3.3 操作模式	9
1.3.4 萤幕显示	10
1.3.5 键盘	15
2 正确使用	18
2.1 操作限制	18
2.2 让仪器准备就绪	18
2.2.1 连接传感器	18
2.2.2 开启/关闭仪器	18
2.2.3 根据使用过的 EMAT 参数设定与调整仪器	19
2.3 使用仪器	22
2.3.1 使用仪器	22
2.3.2 设定模式	22
2.3.3 记忆模式	48
2.3.4 A 扫描模式	51
2.4 进行测量	56
2.4.1 在量测期间仪器之功能检查	57
2.5 数据传输至电脑	57
3 技术维护	59
3.1 蓄电池	59
3.2 蓄电池充电	59
3.3 故障排除	59
4 仓储	60
5 运输	61

当前这本操作手册（以下简称操作手册）包含 A1270 电磁超声测厚仪（以下简称「测厚仪」或「仪器」）的技术规格、说明与操作原理，以及正确操作仪器的所需讯息。

在开始使用仪器前，请仔细阅读本操作手册。

只有熟悉超声传播主要原理、受过完整相关训练，且已阅读此本操作手册的专业人员才能操作使用本仪器。

事前须确定检查工作、选择检查方案、选择传感器，并且评估被测物体材质的检测条件等等，以进行正确的超声检测。

由于不断地改进仪器之可靠性与维护性，在仪器的生产期间，仪器可能会导入一些不影响仪器本身技术规格的修改，这些修改不会在本操作手册中描述。

制造商：

Acoustic Control Systems” Limited Liability Company

Russia, 115598, Moscow, Zagoryevskaya str.,10. b.4

电话 / 传真： +7 (495) 984 7462 (多频道电话)

电子信箱：market@acsys.ru

网站：<http://acsys.ru>

1 说明与仪器操作

1.1 仪器用途

1.1.1 用途与应用范围

本 A1270 仪器是通用手持式超声测厚仪。

本儀器被設計用於測量零件、金屬管壁與鋁合金物體的厚度，且不需使用耦合劑；平扁物體的超聲測厚；船底的超聲測厚，且不需事先處理船底表面；評估各種材質的各向異性程度。

本儀器能適用於各種行業的實驗室、各種領域與工作室環境。

A 掃描模式能夠消除錯誤讀數，進而大幅提高檢測讀數之可靠性，A 掃描能快速掃描外來夾雜物並將之排除，且能夠穿透聚合物、油漆、塗料或其他類型的絕緣塗層，以獲得正確的檢測數值。在操作模式中，儀器的掃描圖像能夠向左或向右旋轉 90°。

檢測結果會記錄在儀器內的儲存內存中，並能進一步傳輸至其他計算機進行數據處理、分析與儲存。

本儀器透過 USB 插孔與計算機進行連接。

1.1.2 操作條件

本儀器須在以下條件中進行操作：

- 空氣環境溫度從 -30 至 +50 °C；
- 空氣相對濕度在 +35 °C 時可達 95 %。

1.2 技术规格

本仪器之主要技术规格，详情请见表格 1。

表格 1

参数名称	数值
使用 S3850 5.0A0D8ES 传感器的检测厚度范围, mm	从 0.6 至 50.0
测量厚度之绝对误差上限 其中 H 是测量厚度	$\pm(0.01 \cdot H + 0.1)$
厚度的离散性指示, mm: 厚度值可高达 99.99 mm 厚度值为 100.0 mm	0.01 ; 0.1 0.1
超声速率之范围设定, m/s	从 1000 至 9999
操作频率之范围设定, MHz	从 2.5 至 5.0
电力来源	蓄电池
蓄电池的额定电压, V	13.2
在正常的气候条件下进行操作, 由蓄电池所提供的电力, 仪器的连续操作时间不少于	9 小时
电子部件的整体尺寸不超过	190×87×40 mm
电子部件的最大重量	900 g
故障平均间隔时间	18000 小时
平均使用寿命不小于	5 年

1.3 设计与操作

1.3.1 设计

如图片 1 所示，本仪器即为一个电子部件，一个可替换的电磁超声传感器（EMAT）用电缆连接至此电子部件。仪器的上下两端表面须用橡胶塞封闭。



图片 1

彩色的 TFT 屏幕位于电子部件的面板上半部份。屏幕会显示检测结果与操作仪器之相关讯息。在检测过程中，本屏幕会提供完整的讯息信息。

屏幕下方有附膜的键盘能够控制本仪器。

电子部件上端表面有 EMAT 的连接器，以及由铝合金 D16T 所制成的 5 mm 厚 D16T 校正样品。超声在校正样品中的传播速率为 3120 m/s。样品能用来调整连接至仪器的 EMAT，同时能立即检查仪器的功能是否正常，如图片 2 所示。



图片 2

电子部件下方表面有一个支撑束带的支架，一个用来将 USB 电缆连接至计算机的 USB Micro B 插孔，还有一个连接 / 断开电源连接器的插孔，用来替仪器内部的蓄电池充电，如图片 3 所示。

注意：在蓄电池充电期间无法进行检测。



图片 3

USB 电缆的“Micro B”连接器须与向上的  符号或与“B”字母连接，如图 4 所示。



图片 4

1.3.2 操作原理

仪器的操作原理为测量被测物体从一个表面至另一个表面的移动往返时间，进一步计算被测物体的厚度值。

EMAT 会将超声脉冲发射至被测物体中，并接收其反射的脉冲。EMAT 应放置于被测物体表面欲量测厚度的位置。EMAT 具备指定脉冲发射方向与接收超声的特性，因此能测量在传感器安装位置正下方之物体厚度。如果放置 EMAT 的相对面有孔隙，超声脉冲将从孔隙反射，厚度将被量测为从外表面至这些孔隙的最短距离。

1.3.3 操作模式

本仪器之操作模式如下：

- 记忆模式：在检测模式中，直接显示记录结果；
- A 扫描模式：在检测模式中，以讯号图像显示记录结果；
- 设定模式：在模式中设定并选择检测参数。

在任何一种模式中进行操作时，仪器都会将检测结果记录至仪器的储存内存中。

在记忆模式中，仪器能迅速检测被测物体的厚度，让操作者在屏幕上查看记录到的检测结果，编辑记录以进行额外的附加检测，并将获得的检测数据储存至可修正的储存单元中。

A 扫描模式能够消除由被测物体材质中的不连续性而引起的假读数。在 A 扫描模式中，讯号以图像形式显示，并且能在操作过程中直接确定检测条件与标准。以下四种测量方式在 A 扫描模式中是可行的：第一个讯号通过频闪门坎；在频闪中的最大讯号值；介于频闪中两个最大讯号值之间；由频闪所引起的 ACF。A 扫描模式还能查看操作者选定的部份讯号，当前参数与设定，A 扫描图像的记录与检测结果。

设定模式能调整操作者所需的检测条件与参数。设定一组可编辑的参数，例如：通用参数（所有模式通用）或每个检测模式专用的参数。

1.3.4 屏幕显示

在任何一种操作模式中，仪器屏幕最上方一行皆有显示当前使用中的操作模式，以及蓄电池电量的讯息。表格 2 列出了操作仪器时各种模式的图标。

表格 2

图标	操作模式
	记忆模式
	A 扫描模式
	设定模式

如图片 5 所示，操作模式的图标从左至右排列顺序如下：记忆模式 — A 扫描模式，当前正在使用的操作模式会有色彩突显。



图片 5

进入设定模式时，会显示设置模式的图标，并保留上一个模式的图标，代表使用者正在编辑上一个模式的参数与设置，如图片 6 所示。



图片 6

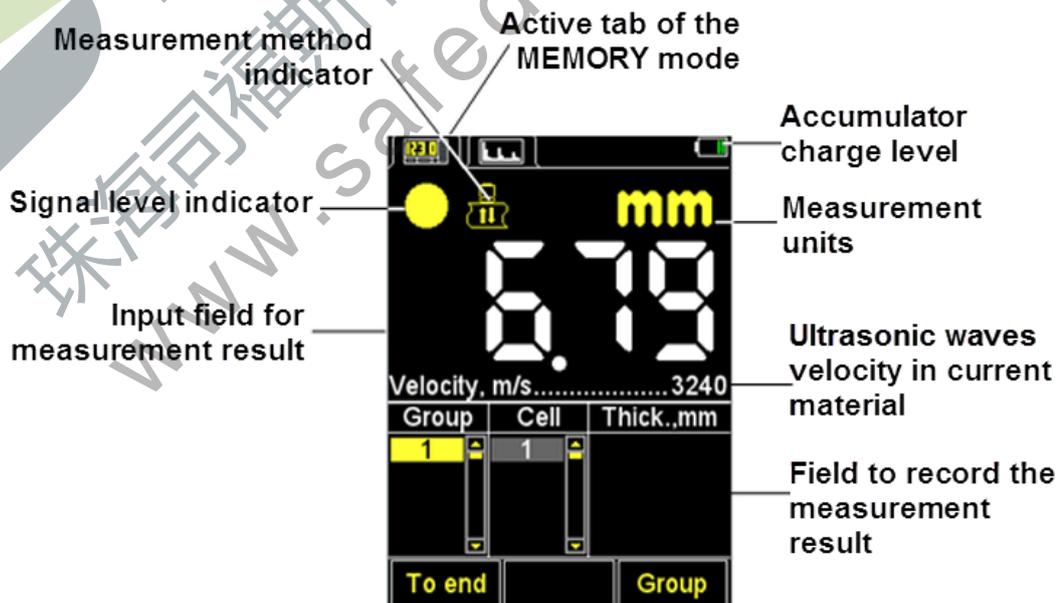
在记忆模式中，检测到的讯号、讯号大小、讯号测量方式皆会在下方显示，除此之外，也会显示测量单位与测量结果数值。

表格 3 列出了超声接触与测量方式的描述。

表格 3

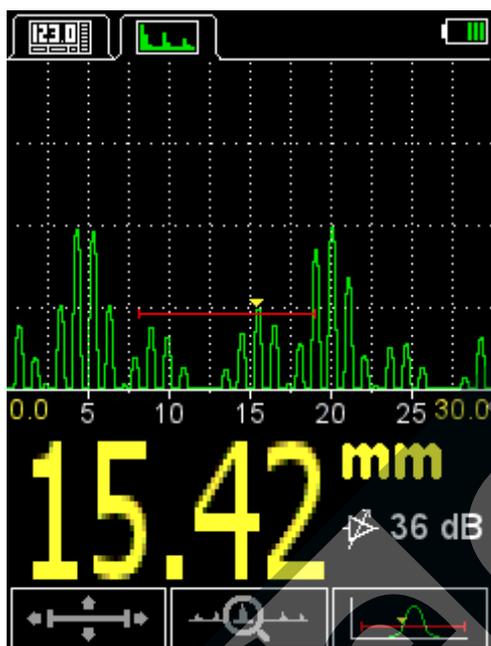
指示灯的外观	描述
	讯号大小为最大，接收讯号信道之放大值则设定为最小值
	讯号大小为平均值，接收讯号信道之放大值则设定为平均值
	讯号大小为最小，接收讯号信道之放大值则设定为最大值
	讯号消失或讯号过小无法测量
	无测量
	使用 ACF 方式测量
	只用阈值法测量

在记忆模式下，仪器之屏幕显示画面如图片 7 所示。



图片 7

在 A 扫描模式下，仪器之屏幕显示画面如图片 8 所示。



图片 8

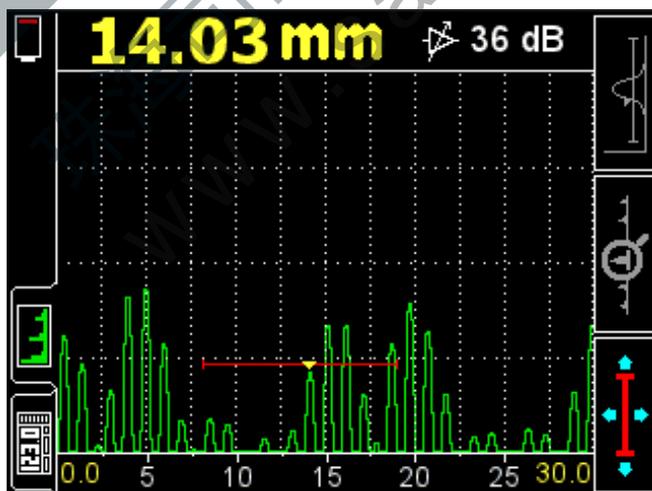
在 A 扫描模式中，屏幕会显示回波讯号的波形图、测量结果的数值、测量单位与放大讯号的信息。而控制图标则位在屏幕的最下方。

在操作模式下，仪器的扫描图像能够向左或向右旋转 90°。

屏幕显示会根据所选的图像布局（方向）而改变：

- 垂直；
- 水平靠左；
- 水平靠右。

图片 9 展示了在 A 扫描模式下，启用水平靠左显示布局（方向）之屏幕画面。



图片 9

图片 10 展示了在 A 扫描模式下，启用垂直显示布局（方向）之屏幕画面。



图片 10

1.3.5 键盘

仪器的键盘如图片 11 所示，共有 11 个功能按键与一个仪器开关键。



图片 11

按键的主要功能:

- 按键  (ON / OFF) 用于开启或关闭仪器。

注意: 若在非检测状态下超过十分钟没有使用任何按键, 仪器将会自动关机。

注意: 若在非检测状态下超过两分钟内没有使用任何按键, 屏幕亮度会自动设定为最低亮度 5%。

- 功能按键  (F) 会依据仪器所选择的模式执行各种功能。屏幕下方会显示当前模式中, 每个功能按键的名称。本操作手册中功能按键的编号如图片 12 所示, 由左至右分别为: **F1**、**F2**、**F3**。



图片 12

-  按键能互相切换测量模式与设定模式。
-  (ENTER) 会依据仪器当前的操作模式与状态, 执行各种功能。

-  这六个按键能选择并编辑当前参数。这六个按键无论在什么模式中, 按键图标即对应按键功能, 并无需额外说明的特殊功能。

2 正确使用

2.1 操作限制

仪器若在当前设定下无法进行操作，会显示“Error! reference source not found. (错误! 未找到参考来源。)”

2.2 让仪器准备就绪

2.2.1 连接传感器

EMAT 应用于检测被测物体的厚度。

本仪器使用两种不同的横波 EMAT — 以电磁脉冲技术为基础的放射性定位、线性定位。在附加的基本工具包中，附有放射性定位与脉冲电磁铁的 EMAT S3850 5.0A0D8ES。

具有永磁铁的 EMAT S7392 3.0A0D10ES 与 S7394 2.5A0R10x10ES 能透过特殊的连接器连接至仪器上。

传感器的电缆与连接器，应如图片 2 所示的红色标记进行对孔连接。

2.2.2 开启 / 关闭仪器

按下按钮  手动开启仪器。

仪器启动后，屏幕将在几秒钟内显示本仪器的名称与硬件版本，如图片 13 所示。



图片 13

仪器会自动切换至上次关机时正在使用的模式。

注意：若仪器当前连接的传感器与上次关机时相同，仪器能立即进行检测操作。若仪器当前连接的传感器与上次关机时不同，必须先调整仪器后才能进行检测操作。

按下按钮  手动关闭仪器。除此之外，在非检测状态下超过十分钟未使用任何按钮，仪器也会自动关机。

仪器所有的设定会在关机或蓄电池没电时自动进行储存记录。

2.2.3 根據使用過的 EMAT 參數配置與調整儀器

注意：在开始操作仪器之前，如果传感器有更换过，请先将仪器设定并调整至当前所使用的 EMAT 个别参数！

若没有执行此步骤，仪器将无法正常工作，无论切换到任何模式，屏幕都会显示“Run probe test（进行探头测试）”的警告讯息，如图片 14 所示。



图片 14

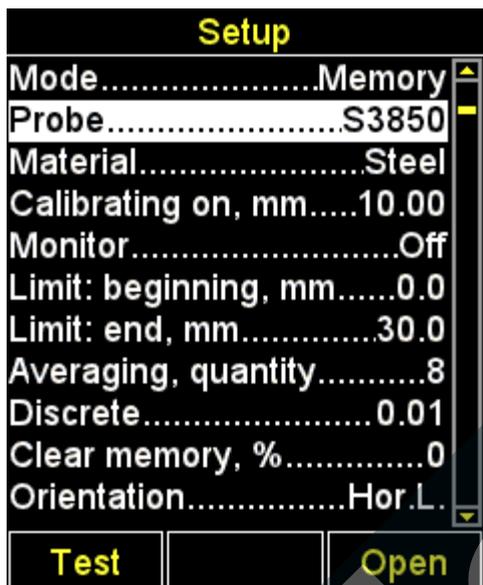
2.2.3.1 选择传感器

执行下列步骤以选择传感器：

– 按下  按钮进入设定模式。

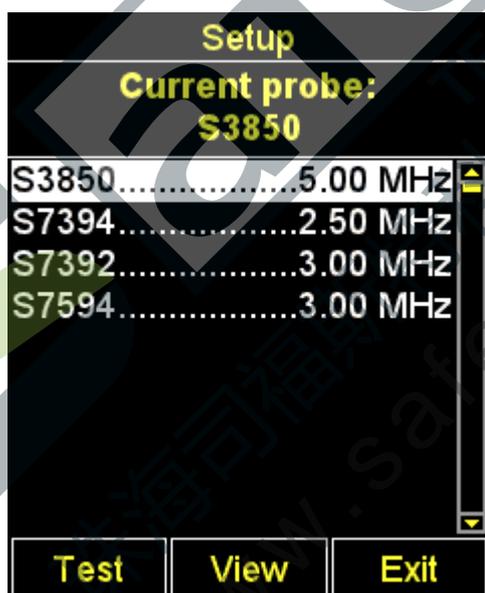
– 透过按钮   移至探头选项，并按下 **F3**（ON 开启）或按下

 键进入传感器（探头）数据库，如图片 15 所示。



图片 15

– 透过使用按键   移至连接的探头（传感器）名称上，然后按下  进行选择，如图片 16 所示。



图片 16

在选择传感器后，探头会进行测试程序，并依各个参数自动调整仪器。

2.2.3.2 根据使用过的传感器参数调整仪器

调整有两个阶段。在第一阶段，仪器会自动分析 EMAT 的特性，在第二阶段，仪器会依据内建之校正样品的实际回波讯号进行调整。

执行下列步骤以根据使用过的各个 EMAT 参数调整仪器：

- 进入设定模式。

– 选择“Probe（探头）”列，并按下 **F1** 键（Test 测试）。屏幕会显示“**PROBE ZEROING** - Take the probe in hand, and press ENTER（探头归零中 — 拿起探头，并按下 ENTER 键）”。

– 不要让 EMAT 接触到校正样品，并按下  键。

屏幕会显示“Testing in process – Please wait...（正在进行测试 — 请稍候...）”之讯息。

继续等待，直到屏幕上显示“Testing process – Place the probe on zeroing sample and press ENTER（测试程序 — 将探头放至归零样品上，并按下 ENTER 键）”之讯息。

– 在仪器的校正样品上安装 EMAT，并按下  键。

屏幕会显示“Testing in process – Please wait...（正在进行测试 — 请稍候...）”之讯息。

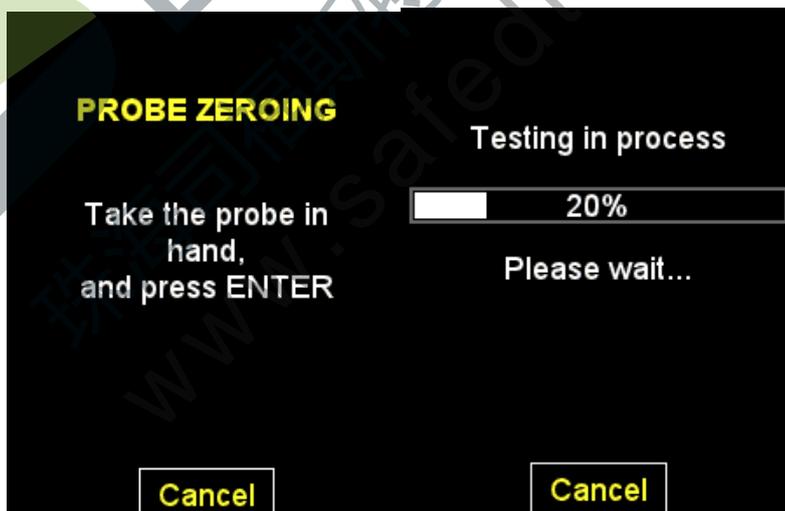
– 测试完成后，屏幕会显示测试结果之讯息：检测到之样品厚度值，或是“Testing failed（测试失败）”之讯息。

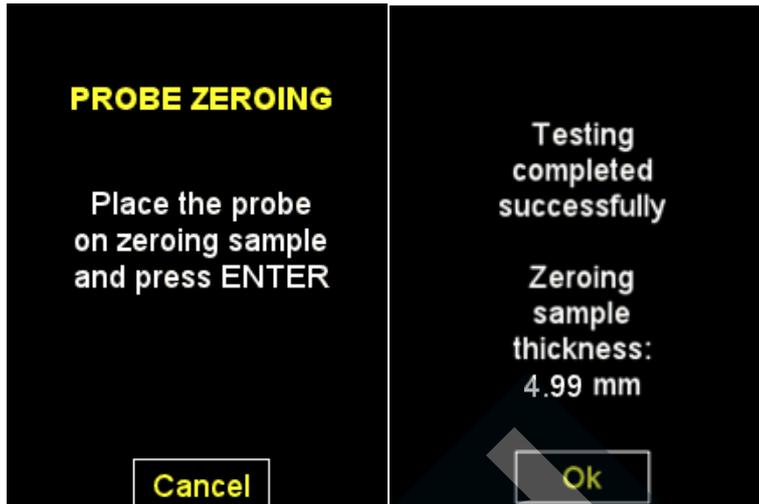
– 从校正样品上取出传感器。

– 按下 **F2** 键（OK 确定），如果测试结果正常，仪器将切换至检测模式，如果测试结果错误，仪器将返回至设定模式的主画面。

在任何步骤中，皆可按下 **F2** 键（Cancel 取消）以取消测试程序，在取消测试程序后，仪器将返回至设定模式的主画面。

图片 17 展示了在调整仪器期间的屏幕画面，画面上有测试程序进度条，而本次测试之最终结果为正常。





图片 17

2.3 使用仪器

2.3.1 使用仪器

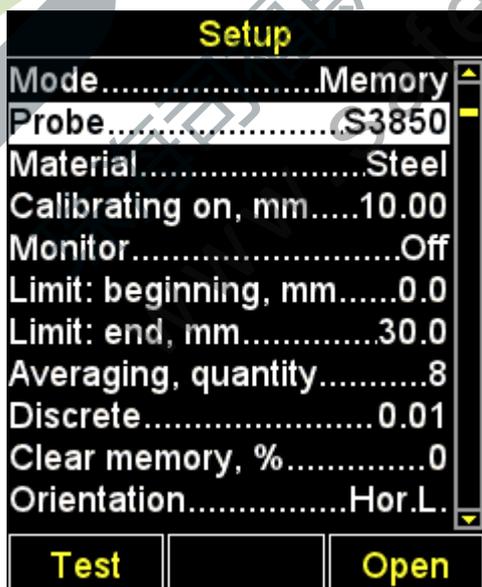
在检测期间，超声的传播速率会依被测物体的冷却或加热材质而受影响。为了获得最佳检测结果，仪器必须使用与受测物体相同温度的校正样品，用来调整超声的传播速率。

2.3.2 设定模式

设定模式内含有可编辑的参数列表、EMAT 测试程序、使用样品校正传播速率、传输数据至计算机、查看传感器数据库与材质数据库。

所有的设定会在关机或蓄电池没电时进行储存记录。

图片 18 展示了设定模式中之屏幕画面。



图片 18

在设定模式的主画面中，各个按键的功能如下：


 — 在主画面中上下移动，有白底突显的参数即为目前所选择的参数，代表能对该参数进行编辑；


 — 减少或增加目前所选择的参数值。

设定模式的主画面适用于任何量测模式，在公制量测系统中，其参数与功能如表格 4 所示。

表格 4

主畫面選項 (參數)	參數值	描述
Mode 模式	記憶 / A 扫描	选择检测模式
Probe 探頭	EMAT 的名稱	进入传感器数据库 开始 EMAT 之测试程序
Material 材质	材质名称	进入材质数据库
Calibrating on 校正 开启 mm	从 2 至 80	设定样品的厚度 开始使用样品校正传播速率之程序
Averaging 平均值 Quantity 数量	1 / 2 / 4 / 8 / 16	增加平均值以提高噪声 / 讯号比
Discrete 离散	0.01 / 0.1	设定显示结果之离散性
Orientation 方向	水平靠左 / 垂直 / 水平靠右	在屏幕上选择 A 扫描图像的方向 (布局)
Sound 声音	开启 / 关闭	声音指示
Vibration 振动	开启 / 关闭	振动指示
Language 语言	俄文 / 英文	选择操作接口语言
Meas.unit 量测单位	mm / inches (毫米 / 英寸)	选择测量单位
Brightness 亮度 %	从 20 至 100	屏幕显示亮度%数

表格 5 列出了在公制量测系统中，在记忆模式中的设定模式之参数与功能。

表格 5

主画面选项 (参数)	参数值	描述
Monitor 监测	关闭 / 外 / 内	关闭 — 关闭监测 外 / 内 — 设定如果量测结果在设定的限制值内，或超出限制值外，仪器会发出警告声响
Limit: beginning 开始监测 mm	从 0 至 150	设定启动监测系统的下限值
Limit: end 结束监测 mm	从 1.1 至 300	设定结束监测系统的上限值
Clear memory 空白内存 %	从 0 至 100	指定正在使用中的内存%数 启动删除程序，清除内存中的检测结果

表格 6 列出了在公制量测系统中，在 A 扫描模式中的设定模式之参数与功能。

表格 6

主画面选项 (参数)	参数值	描述
Scan start 开始扫描 mm	从 0 至 295	设定开始扫描的参数值
Scan end 扫描结束 mm	从 5 至 300	设定结束扫描的参数值
Gate: beginning 开始门坎 mm	从 0 至 300	设定频闪下边界
Gate: end 结束门坎 mm	从 0 至 300	设定频闪上边界

主画面选项 (参数)	参数值	描述
Amplification 放大值 dB	从 0 至 40	设定放大值
A-Scan image A 扫描图像	填满 / 轮廓	选择 A 扫描模式中讯号图像的外观类型

2.3.2.1 模式选项

选择检测模式：

- 记忆模式 — 仪器屏幕会显示已储存的检测记录值；
- A 扫描模式 — 仪器屏幕会以 A 扫描的图像显示讯号值。

按键功能：

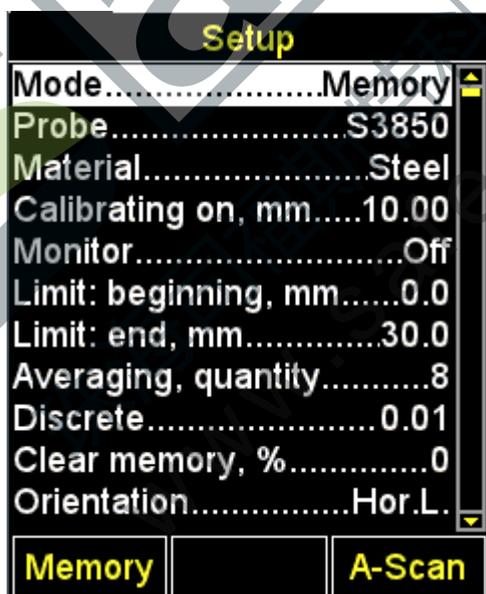
F1 (Memory) — 选择记忆模式；

F3 (A-Scan) — 选择 A 扫描模式；



— 在两个模式间依顺序相互切换。

图片 19 展示了模式选项之屏幕画面。



图片 19

2.3.2.2 探头选项

- 进入传感器数据库。

按键功能：

F1 (Test 测试) — 依当前所选择的传感器，开始 EMAT 仪器调整之测试程序；

F3 (Open 开启) 或  — 进入传感器数据库。

图片 20 展示了探头选项之屏幕画面。



图片 20

— 查看传感器数据库。

窗口标题将显示当前所使用的 EMAT 讯息 — “Current probe: (当前探头为:)”

注意：使用者无法将传感器（探头）新增至数据库，也无法擅自编辑数据库。

按键功能：

F1 (Test 测试) — 依各个 EMAT 参数，开始仪器调整之程序。

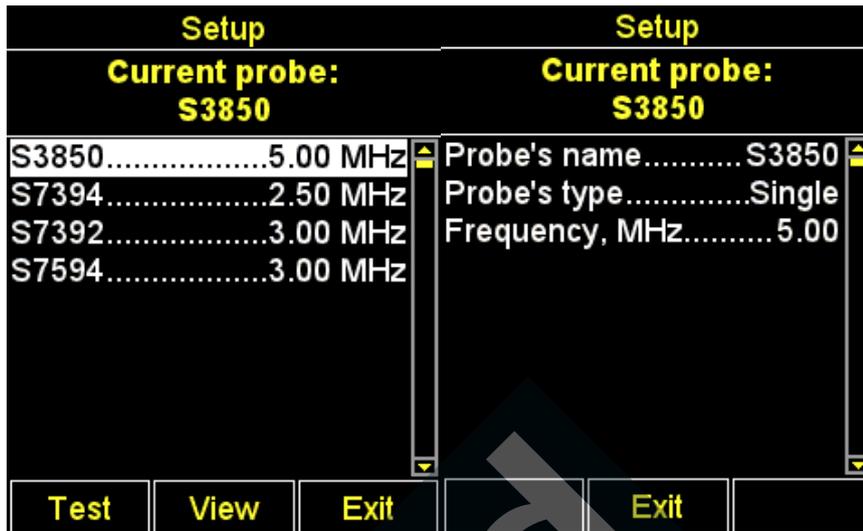
F2 (View 查看) — 查看传感器的详细信息。屏幕将显示 EMAT 的名称、类型与频率信息。

F3 (Exit 离开) — 返回至设定模式的主画面。

 — 从列表中选择传感器，选定传感器后，会自动开始 EMAT 仪器调整之测试程序。详细的程序说明在章节 2.2.3.2 中。

在退出数据库时，仪器会自动记录当前所指示的条目，并将之设定为下次登入数据库时开始选择的指定条目。当仪器关机时，此项记录将会归零，下次开机并登入数据库时，会从最上面的条目重新开始选择。

图片 21 展示了查看传感器数据库时之屏幕画面。



图片 21

2.3.2.3 材质选项

– 进入材质数据库。

按键功能：

F2 (Open 开启) 或  — 进入材质数据库。用户能新增材质至数据库中、编辑已储存记录之材质信息、选择检测所使用的材质。

图片 22 展示了材质选项之屏幕画面。



图片 22

– 使用材质数据库。

仪器内部的储存内存，最多能记录 64 种材质类型的讯息。

窗口标题将显示当前所使用的材质与超声传播速率。

新增材质。

当新增或变更的材质名称与现有之材质名称重复时，屏幕会将重复的名称字母反选标记，但仍可继续编辑超声传播速率。

执行下列步骤以变更材质名称：

– 按下按键   选择要删除或变更的材质名称，以字母“A”为例 — **Aluminum**；

– 按下按键 **F2** 选择语言与字母大小写；

– 按下按键     在字母选择窗口中选择新的字母，以字母“B”为例 — **A B C D E F**，按下  键删除标记的字母，或在标记的字母前一个字母按下  键，再按下  键。

执行下列步骤以变更超声在某材质中的传播速率：

– 按下按键   将指针移动至速率值字段中。当速率值能进行编辑时，颜色会从白色 **3100** 转为红色 **3100**，代表该速率值能随用户所按下之按键开始减少或增加。

– 按下按键   设定您所需的超声传播速率 **Aluminum 3105**；

– 按下按键 ，速率值会切换为白色无法编辑的状态，但指标会移至编辑材质名称的第一个字母上 **Aluminum 3105**。

表格 7 列出了在材质编辑模式中，各个按键的功能说明。

Table 7

按键	功能
   	在字母表中上、下、左、右移动
  	在材质名称中选择要编辑的字母 变更速率值 用当前所选择的字母替换表格中的字母 字母被替换后，下一个字母会被标记
F1 	离开编辑窗口并储存变更

按键	功能
F2 (XXX)	在字母表中进行俄文 / 英文之大小写切换，其中 XXX 为： aбв — 俄文小写字母 АВВ — 俄文大写字母 abc — 英文小写字母 ABC — 英文大写字母
F3 ()	离开编辑窗口但并不储存变更

编辑材质上的讯息。

按键功能：

F1 (Edit 编辑) — 切换至所选材质之讯息编辑模式。编辑程序与上述的材质编辑与创建相似。

F2 (Delete 删除) — 从仪器的储存内存中删除材质记录。

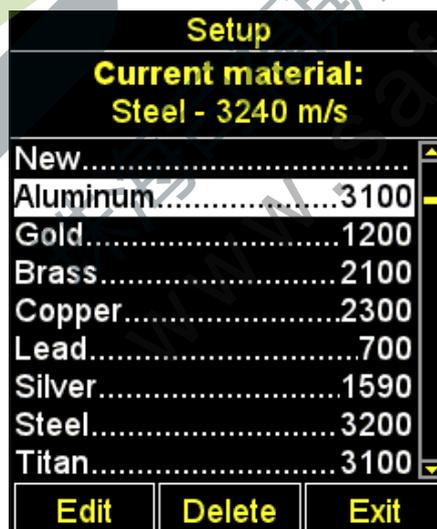
F3 (Exit 离开) — 返回至设定模式的主画面。



— 选择操作时要使用的材质并返回至设定模式的主画面。

在退出数据库时，仪器会自动记录当前所指示的条目，并将之设定为下次登入数据库时开始选择的指定条目。当仪器关机时，此项记录将会归零，下次开机并登入数据库时，会从最上面的条目重新开始选择。

图片 25 展示了材质数据库之屏幕画面。



图片 25

按下 **F2** (Delete 删除) 键时, 屏幕会显示下列讯息: “Remove material? (移除材质?)”, 如图片 26 所示。若确定要删除, 请按下 **F1** (Yes 是) 键; 若要取消删除, 则需按下 **F3** (No 否) 键。



图片 26

2.3.2.4 校正开启选项

校正开启选项适用于已知材质厚度中之超声速率。

校正样品之厚度间隔范围为 2 至 80 mm。

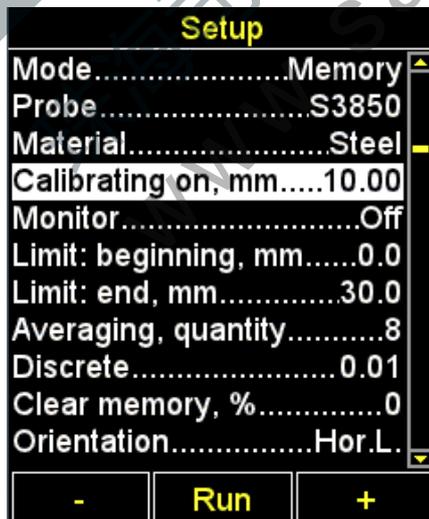
图片 27 展示了校正开启选项之屏幕画面。

按键功能:

F1 (- 减少) 或  — 减少校正样品的厚度值。

F2 (Run 启动) — 启动样品的速率校正程序。

F3 (+ 增加) 或  — 增加校正样品的厚度值。



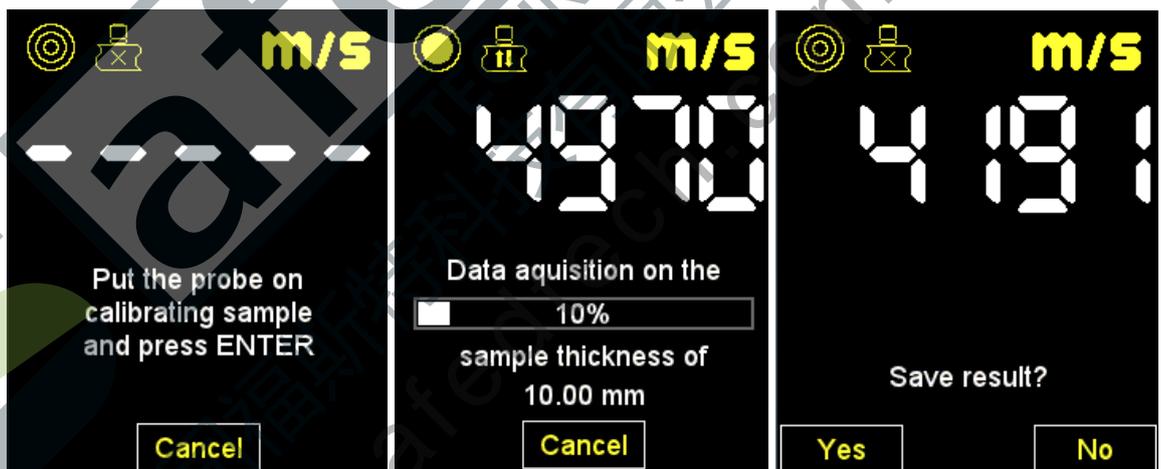
图片 27

设定校正样品的厚度与使用样品校正传播速率之程序。

执行下列步骤以校正传播速率：

- 设定样品的厚度。
- 启动样品速率校正程序。
- 屏幕会显示 “Put the probe on calibrating sample and press ENTER (将探头放至校正样品上，并按下 ENTER 键)” 之讯息。
- 在样品上涂抹耦合剂。
- 将 EMAT 放至样品上，并按下  键。
- 屏幕会显示 “Data acquisition on the sample thickness of XX.XX mm (采集到的样品厚度值为 XX.XX mm)” 之讯息，XX.XX 为样品的设定厚度。
- 当前检测到的速率结果会显示在屏幕上。在所有的检测结束后，屏幕会显示速率值与 “Save result? (保存结果?)” 之讯息。

图片 28 展示了在校正过程中，仪器的屏幕布局（方向）之序列。



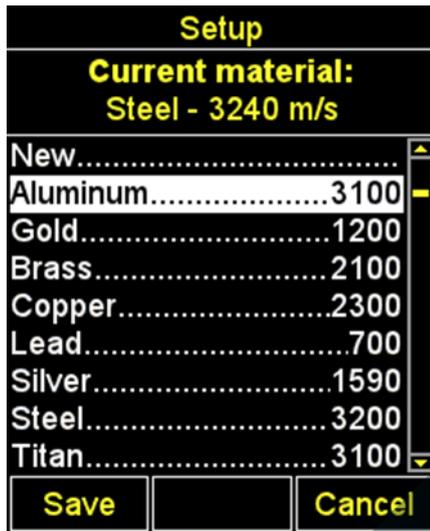
图片 28

保存校正期间获得的速率值。

按键功能：

F1 (Yes 是) — 保存检测到的速率值，如图片 29 所示，该速率值能保存至现存材质列表中所选择的材质中，或是创建新材质：选择 “New (新增)” 选项，设定材质名称后按下 **F1 (Save 保存)** 键，如图片 30 所示。

F3 (No 否) — 离开且不保存速率结果。



图片 29



图片 30

2.3.2.5 监测选项（仅适用于记忆模式）

在检测期间设定颜色、声音与振动警报的启动条件。

选择启动条件：

INSIDE（内）— 检测结果在指定范围内；

OUTSIDE（外）— 检测结果超出指定范围；

OFF（关闭）— 关闭监测。

图片 31 展示了监测选项之屏幕画面。

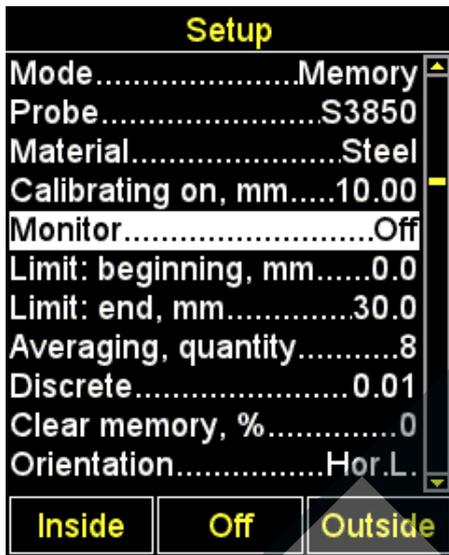
按键功能：

F1（Inside 内）— 选择内启动条件；

F2（Off 关闭）— 关闭监测；

F3（Outside 外）— 选择外启动条件；

 — 在内 / 关闭 / 外选项之间进行切换。



图片 31

2.3.2.6 开始监测选项（仅适用于记忆模式）

设定开始监测的启动下限。

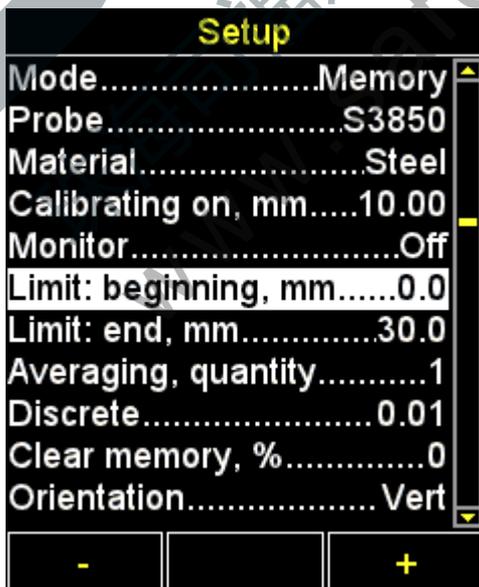
允许值从 0 至 150 mm。

图片 32 展示了开始监测选项之屏幕画面。

按键功能：

F1（- 减少）或  — 减少开始监测之最低启动下限。

F2（+ 增加）或  — 增加开始监测之最低启动下限。



图片 32

2.3.2.7 结束监测选项（仅适用于记忆模式）

设定结束监测的启动上限。

允许值从 1 至 300 mm。

图片 33 展示了结束监测选项之屏幕画面。

按键功能：

F1（- 减少）或  — 减少结束监测之启动上限。

F2（+ 增加）或  — 增加结束监测之启动上限。



图片 33

2.3.2.8 平均值、数量选项

设定讯号平均值。

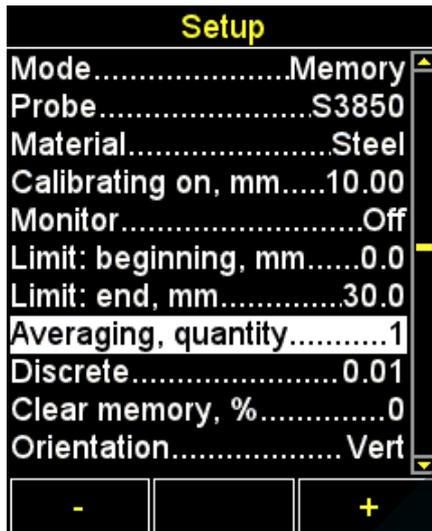
允许值：1、2、4、8、16。

图片 34 展示了平均值、数量选项之屏幕画面。

按键功能：

F1（- 减少）或  — 减少平均值。

F2（+ 增加）或  — 增加平均值。



图片 34

2.3.2.9 离散选项

设定屏幕上显示图像的离散性。

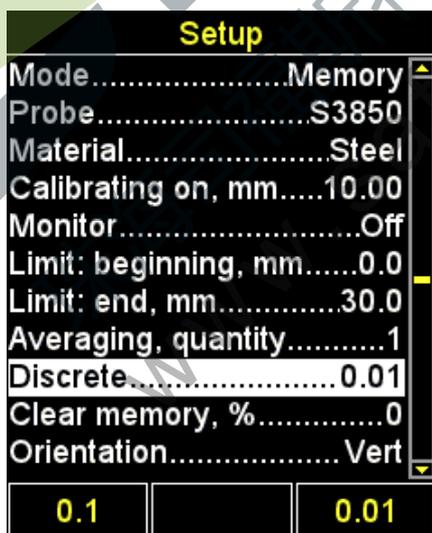
图片 35 展示了在公制量测系统中，离散选项之屏幕画面。

按键功能：

F1 (0.1) — 设定检测结果显示位数为小数点后一位；

F3 (0.01) — 设定检测结果显示位数为小数点后两位；

 — 在 0.1 与 0.01 间相互切换。



图片 35

2.3.2.10 清除记忆选项（仅适用于记忆模式）

从仪器储存内存中删除检测结果。

用户能指定储存内存中的百分比参数。

图片 36 展示了清除内存选项之屏幕画面。

按键功能：

F2（Run 执行）或  — 开始清除内存之程序。



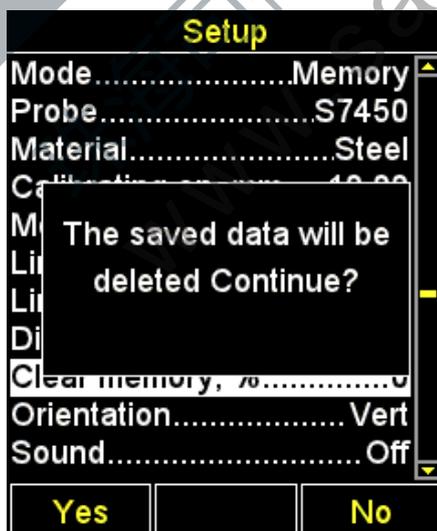
图片 36

启动内存清除程序后，屏幕将显示“Saved data will be deleted. Continue?（已储存之数据将被删除。确定要继续吗？）”之讯息，如图片 37 所示。

按键功能：

F1（Yes 是） — 确认并开始删除数据。

F3（No 否） — 取消删除数据。



图片 37

2.3.2.11 开始扫描选项（仅适用于 A 扫描模式）

开始扫描选项用于设定屏幕上显示 A 扫描之开始范围。

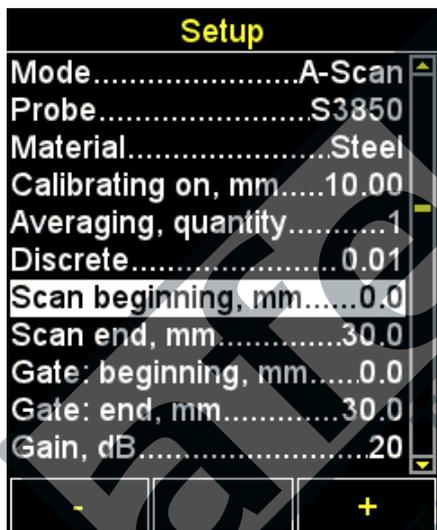
允许值从 0 至 150 mm。

图片 38 展示了开始扫描选项之屏幕画面。

按键功能：

F1（- 减少）或  — 减少开始扫描值。

F2（+ 增加）或  — 增加开始扫描值。



图片 38

2.3.2.12 结束扫描选项（仅适用于 A 扫描模式）

结束扫描选项用于设定屏幕上显示 A 扫描之结束范围。

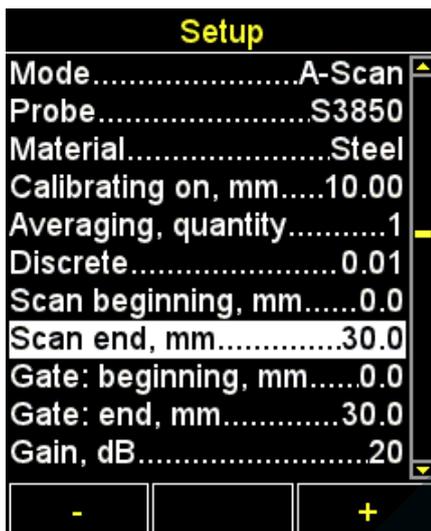
允许值从 5 至 300 mm。

图片 39 展示了结束扫描选项之屏幕画面。

按键功能：

F1（- 减少）或  — 减少结束扫描值。

F2（+ 增加）或  — 增加结束扫描值。



图片 39

2.3.2.13 开始门坎选项（仅适用于 A 扫描模式）

开始门坎选项用于设定频闪下边界。

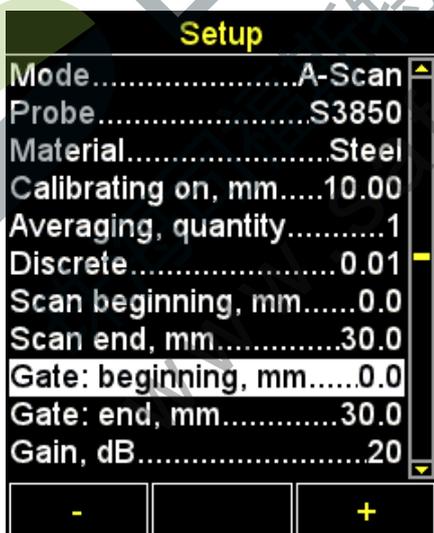
允许值从 0 至 150 mm。

图片 40 展示了开始门坎选项之屏幕画面。

按键功能：

F1（- 减少）或  — 减少频闪下边界（门坎）值。

F2（+ 增加）或  — 增加频闪下边界（门坎）值。



图片 40

2.3.2.14 结束门坎选项（仅适用于 A 扫描模式）

结束门坎选项用于设定频闪上边界。

允许值从 1 至 300 mm。

图片 41 展示了结束门坎选项之屏幕画面。

按键功能：

F1 (- 减少) 或  — 减少频闪上边界 (门坎) 值。

F2 (+ 增加) 或  — 增加频闪上边界 (门坎) 值。



图片 41

2.3.2.15 放大值选项 (仅适用于 A 扫描模式)

放大值选项用于设定仪器接收讯号信道之放大值。

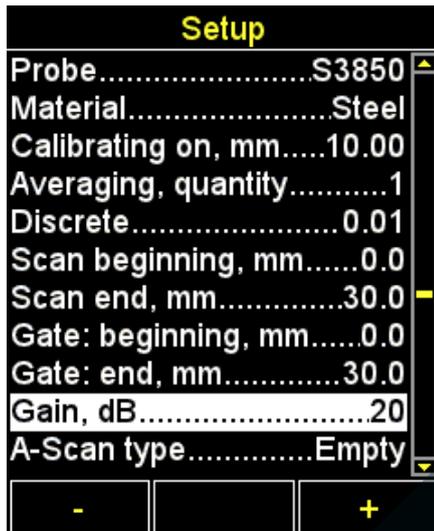
允许值从 0 至 80 dB。

图片 42 展示了放大值选项之屏幕画面。

按键功能：

F1 (- 减少) 或  — 减少放大值。

F2 (+ 增加) 或  — 增加放大值。



图片 42

2.3.2.16 A 扫描类型选项（仅适用于 A 扫描模式）

选择 A 扫描模式中屏幕显示之讯号图像外观类型—填满 / 轮廓。

图片 43 展示了 A 扫描类型选项之屏幕画面。

按键功能：

F1（Filling 填满）— 讯号外观以填满表示。

F3（Contour 轮廓）— 讯号外观以轮廓表示。



— 在填满与轮廓两种外观类型之间相互切换。



图片 43

2.3.2.17 方向选项

选择图像的方向 — 水平靠左 / 垂直 / 水平靠右

图片 44 展示了方向选项之屏幕画面。

按键功能：

F1（Hor.L.水平靠左） — 水平靠左方向。

F2（Vert 垂直） — 垂直方向。

F3（Hor.R.水平靠右） — 水平右方向。



— 切换至依仪器位置自动改变图像方向。



图片 44

2.3.2.18 声音选项

开启 / 关闭仪器的声音提示。

为了使仪器之操作、测量、调整与按键使用更易于操作，本仪器具备声音提示系统。声音提示系统也适用于在监测期间接收讯号。除此之外，声音提示系统并不会影响当前之检测结果，操作者可以安心使用。

图片 45 展示了声音选项之屏幕画面。

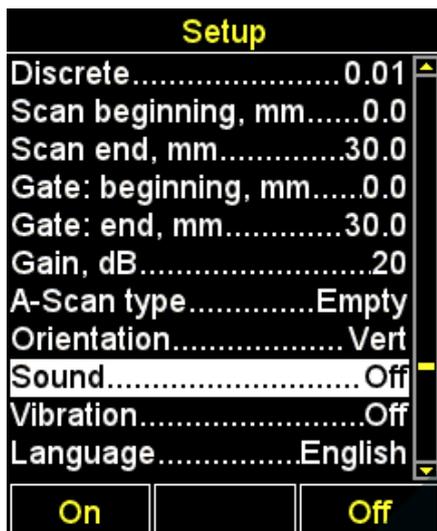
按键功能：

F1（On 开启） — 开启仪器之声音提示。

F3（Off 关闭） — 关闭仪器之声音提示。



— 在开启或关闭仪器之声音提示间相互切换。



图片 45

2.3.2.19 振动选项

开启 / 关闭仪器的振动提示。

为了使仪器之操作、测量、调整与按键使用更易于操作，本仪器具备振动提示系统。除此之外，振动提示系统并不会影响当前之检测结果，操作者可以安心使用。

图片 46 展示了振动选项之屏幕画面。

按键功能：

F1 (On 开启) — 开启仪器之振动提示。

F3 (Off 关闭) — 关闭仪器之振动提示。



— 在开启或关闭仪器之振动提示间相互切换。



图片 46

2.3.2.20 语言选项

切换下列仪器操作接口语言：

- 俄文；
- 英文；
- 德文；
- 法文；
- 意大利文；
- 葡萄牙文；
- 西班牙文；
- 中文。

图片 47 展示了语言选项之屏幕画面。

按键功能：

F1 (←向左) — 向左移动画面以选择语言。

F2 (Russian 俄文) — 目前所选择之语言。

F3 (→向右) — 向右移动画面以选择语言。

 — 依序切换接口语言。



图片 47

2.3.2.21 测量单位选项

选择测量单位 — mm / inches (毫米 / 英寸)

图片 48 展示了测量单位选项之屏幕画面。

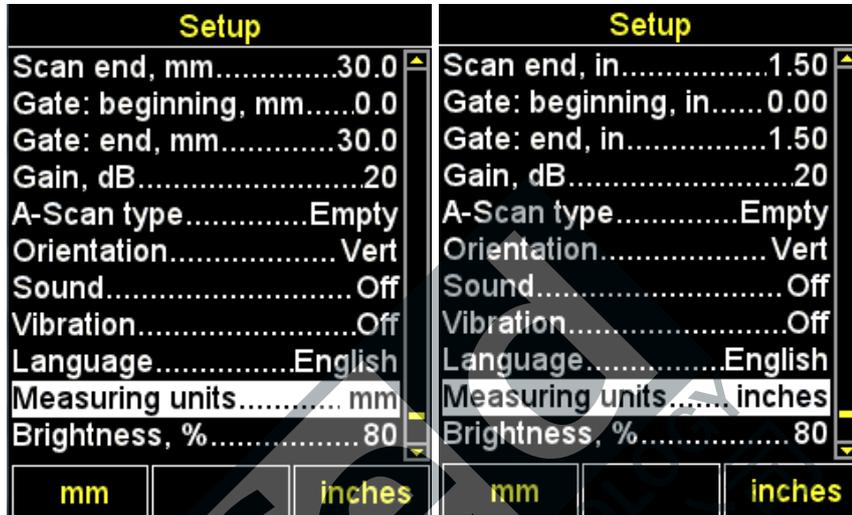
按键功能：

F1 (mm 毫米) — 公制量测单位。厚度单位为毫米，速度单位为 m/s。

F3 (inches 英寸) — 英制量测单位。厚度单位为英寸，速度单位为 英寸/微秒。



— 在量测单位系统间进行切换。



图片 48

2.3.2.22 亮度选项

设定屏幕显示亮度，允许值为 20 至 100 %。

图片 49 展示了亮度选项之屏幕画面。

按键功能：

F1 (- 减少) 或  — 减少亮度值。

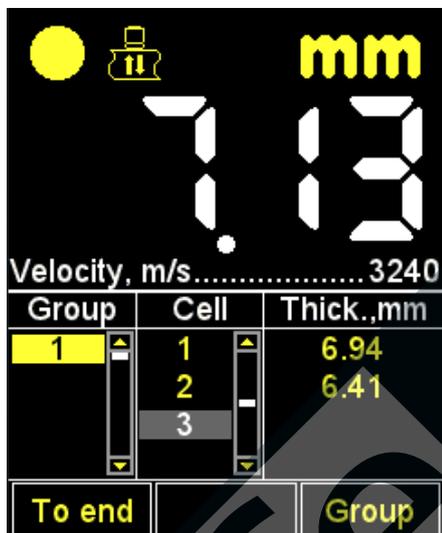
F3 (+ 增加) 或  — 增加亮度值。



图片 49

2.3.3 记忆模式

在记忆模式下，屏幕显示分为两部份：上半部份显示检测讯息，如：厚度、讯号大小、检测方式、超声在当前材质之传播速率；下半部份显示过往记录之结果讯息，如：群组、群组的单位、厚度检测结果，如图片 50 所示。

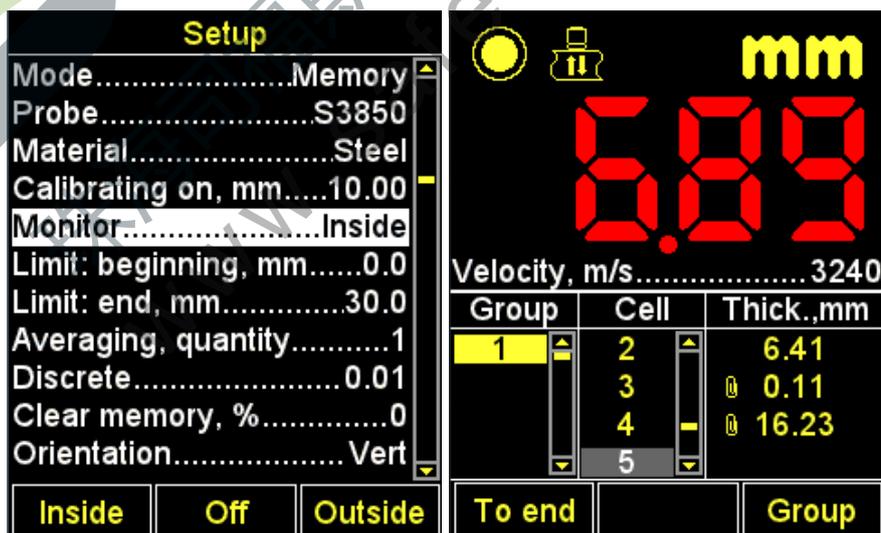


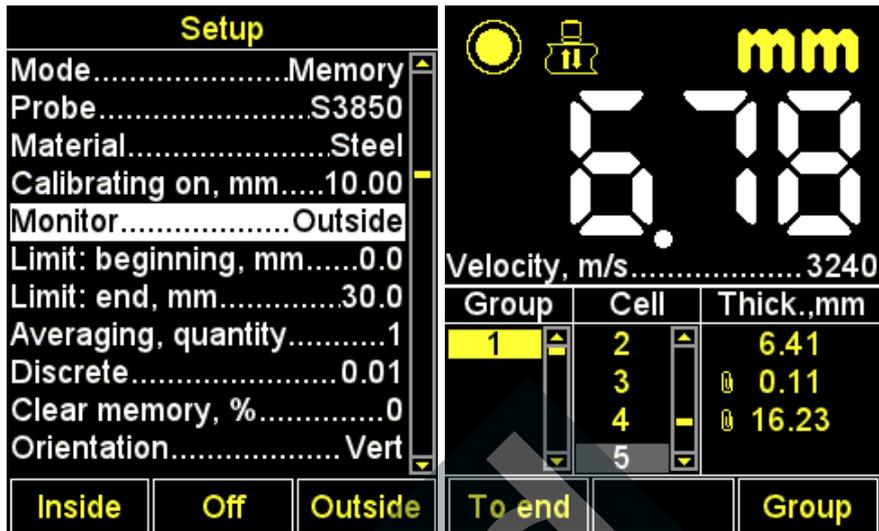
图片 50

若要执行检测，需在受测物体上安装 EMAT。屏幕左上角将会显示超声接触级别指示与检测方式指示。

若仪器有开启声音提示系统，在讯号接收期间，声音提示会随讯号变化而有所改变。

图片 51 展示了仪器处于监测内或监测外之屏幕画面。若讯号达到监测系统之启动条件，则检测结果会以红色显示；若讯号未达到监测系统之启动条件，则检测结果会以白色显示。





图片 51

按键功能:



— 改变材质中超声之传播速率。

若仪器发出声音提示且屏幕上之读数一直有所变化，需在 2 至 3 秒内固定 EMAT 之位置，并静待稳定之读数。

注意：当 EMAT 从被测物体上移除时，检测结果会立即变更显示为一条水平线！



— 储存当前记录。

注意 — 检测结果会记录至最后一组之第一个空白单元格。

您可以根据章节 2.3.3.3 之说明更改仪器内储存内存中的值。

2.3.3.1 新增 / 删除最后一组

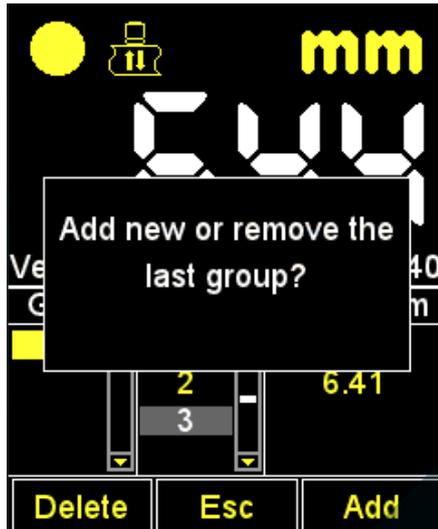
按下 **F3** 键后，屏幕将会显示“Add new or remove the last group? (新增或移除群组?)”之讯息，如图片 52 所示。

按键功能:

F1 (— 删除) — 删除最后一组。

F2 (Cancel 取消) — 退出此程序。

F3 (+ 新增) — 新增一个群组，前提是现有的最后一组为非空白群组。



图片 52

2.3.3.2 储存检测结果

检测结果会储存在仪器内部存储器之单元格中。该单元格会进而被编列成群组。群组与单元格会依序号编列标记。每个群组与单元格皆由“1”开始编列。

单元格最大数量为 500。

群组最大数量为 100。

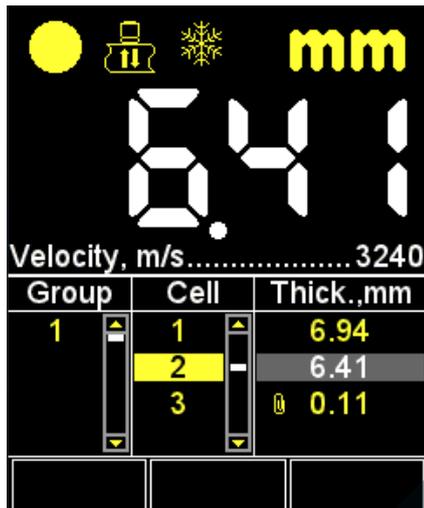
当群组中的单元格达到最大数量时，仪器会显示相对应的说明文件。

在进行检测时，直接将结果记录成小群组（数十个值）会较为方便。使用者能在需要时创建一个新的群组（详情请见章节 2.3.3.1）。若有需要，使用者也能返回至任何已存之群组，并继续储存量测结果。

2.3.3.3 查看与调整检测结果

若对仪器检测结果的可靠性有任何疑问，使用者能任意查看并修正在仪器内所储存之任何检测结果。若要修正检测结果，必须在相同的检测点进行另外一次检测，并重新记录检测结果值。

按键  用於進入查看与編輯結果的模式。按下  键，屏幕上会出现  的符号，如图片 53 所示。



图片 53

按键  用来返回记忆模式。

使用   按键来查看已记录之检测结果。依据用户所选择的查看方向，按下按键后会依单元格序号滚动查看滚动条。当查看至最后 / 第一个单元格时，滚动滚动条会自动切换至相对应的下一组 / 上一组记录结果。

执行下列步骤以修正检测记录：

- 使用按键   进入欲修正之单元格；
- 按下  键，屏幕上的  符号将会消失。

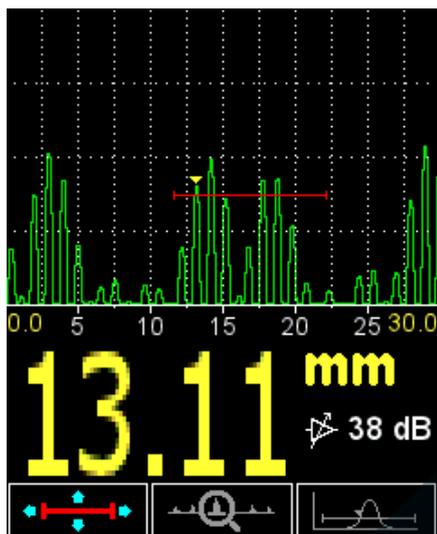
注意 — 在检测过程中，检测结果会暂时储存至仪器内的储存内存空间中，直到用户将检测结果记录至选择的单元格中。若决定不更改单元格中的检测结果，并返回视图模式，请按下  键。

— 在检测过程中，正确选择欲修正之单元格后，按下  键，便会将本次检测结果储存至单元格内。在记录过程中，仪器将会自动返回至查看模式。

2.3.4 A 扫描模式

在 A 扫描模式中进行厚度量测，检测结果表示对回波信号之图像形状分析，也就是超声脉冲在穿透受测物体时，超声脉冲从第一个表面至另一表面之间隔时间分析与计算。超声脉冲在受测物体中的传播速度与时间，会进而计算为受测物体之厚度。

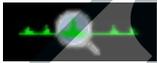
在 A 扫描模式中的垂直方向下进行操作，屏幕显示分为两部份：上半部份显示 A 扫描形式之讯号；下半部份显示参数值与控制图标，如图片 54 所示。



图片 54

按键功能：

F1 () — 控制频闪之大小与方向。

F2 () — 控制讯号显示。

F3 () — 选择检测方式：第一个讯号通过频闪门坎 / 在频闪中的最大讯号值 / 介于频闪中两个最大讯号值之间 / 由频闪引起的 ACF。

 — 储存检测结果。

注意 — 检测结果将记录至记忆模式中，最后一个现有群组之第一个空白单元格。若要選擇群组並查看记录值，请進入记忆模式。表格 8 列出了第一个按键（F1）中，各个按键的功能说明。

表格 8

按键	功能
	改变频闪相对于左边界之长度
	垂直移动频闪
	水平移动频闪

表格 9 列出了第二个按键（F2）中，各个按键的功能说明。

表格 9

按键	功能
	变更扫描范围
	变更放大值
	在屏幕上水平移动讯号值

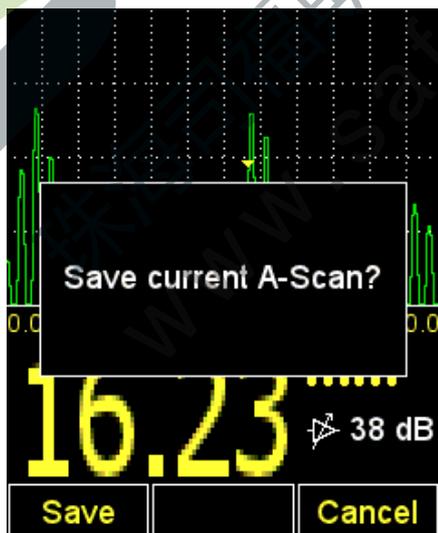
表格 10 列出了第三个按键（F3）中，各个按键的功能说明。

表格 10

按键	功能
	变更放大值

2.3.4.1 保存 A 扫描

按下  键，屏幕会显示“Save current A-Scan?（储存当前的 A 扫描？）”之讯息，如图片 55 所示。



图片 55

注意 — 检测结果将记录至记忆模式中，最后一个现有群组之第一个空白单元格。若要選擇群组並查看记录值，请進入记忆模式。

按键功能：

F1 (Save 储存) — 储存检测结果之数值与其 A 扫描图像。

F3 (Cancel 取消) — 取消储存。

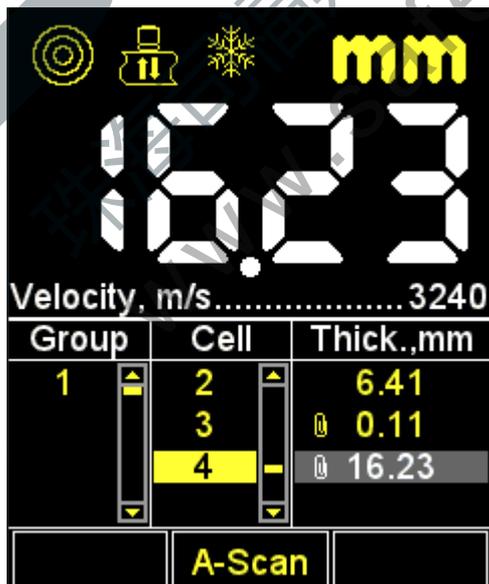
2.3.4.2 查看已储存之 A 扫描

要查看先前储存之 A 扫描与其检测结果数值，需进入记忆模式。A 扫描图像与检测结果数值会储存在  字符内。如图片 56 所示，该字符会显示器在检测值前。



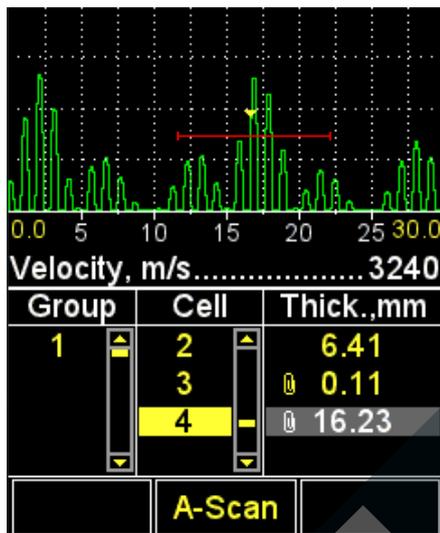
图片 56

按下  键进入查看模式，并按下 **F2** (A-Scan, A 扫描) 键，如图片 57 所示。



图片 57

A 扫描图像会显示在屏幕上半部份，图片 58 所示。



图片 58

按下 **F2** (A-Scan, A 扫描) 键以返回至查看模式，并查看检测结果。

在 A 扫描模式中记录并储存到仪器内存中的检测结果数值，能依据章节 2.3.3.3 之步骤，在记忆模式中进行修改。

注意：在修正数据值的期间，A 扫描图像将会消失！

2.4 进行检测

在进行检测前，需先从数据库中选择一个传感器，调整仪器并选择被测物体之材质。若材质数据库中设定的超声传播速率与实际被测物体相异，则需手动进行速率设定或执行校正程序。

设定的精准度会直接影响到检测结果之准确度。如果情况允许事先进行评估量测，用户可以使用仪器内现有的材质数据库。

若需要更精确的检测结果，可以使用与受测物体相同材质所制成之样品，并使用该样品进行传播速率调整。必须使用未来将用于受测物体相同之 EMAT 对样品进行校正。最好使用具有光滑表面的样品。注意，在允许范围内的样品最大厚度值、样品表面之最佳质量，能让仪器设定之超声传播速率调整至最佳状态。

安装传感器的地方必须事先清洁，且没有复杂的表面局部缺陷。若传感器底部无法放置受测物体之表面，则无法正确量测其厚度值。

EMAT 须垂直安装至受测物体之表面。请勿在放至受测物体表面之 EMAT 施加外力。

当 EMAT 接触受测物体表面时，传感器通常会在几分之一秒内与受测物体进行超声接触。屏幕会显示检测结果数据，当量测小直径管道时，传感器可能会小幅度振动，导致屏幕上所显示的数据会有所变动。当量测平坦物体时，屏幕所显示的数据将保持固定，不会有所变动。

当屏幕显示量测结果数据时，请静待 1 至 2 秒，直到数据稳定。接着将传感器继续放置在受测物体的表面上，并在屏幕上读取检测结果或将结果储存记录至仪器的储存内存内。

2.4.1 在检测期间仪器之功能检查

用户可能必须在检测期间进行仪器的功能检查，例：在检测期间量测到一系列的 low 质量数据。

仪器内建的校正样品，能用来执行功能检查之程序。该校正样品的厚度为 5 mm，超声在样品内的传播速率为 3120 m/s。

将传播速率设定为 3120 m/s，并将 EMAT 放置至样品上，若仪器在正常运作情况下，所量测到的厚度值为 5 mm，便能排除仪器检测不准确之可能性。

2.5 数据传输至计算机

若要将仪器内的数据数据传输至计算机，请使用附加工具包中的 USB A – Micro B 电缆，将仪器连接至计算机。

计算机将会自动侦测仪器的系统，并以 **ACSYS DISC** 的外部磁盘名称代表仪器的磁盘空间。使用者能以 MS Windows 资源管理器或其他任何文件管理器直接开启仪器的磁盘空间。

用户能透过计算机，直接开启仪器的磁盘空间查看数据数据，也能先将数据数据移动至计算机磁盘空间后，再进行查看。

除此之外，用户也能任意命名复杂的数据数据。

数据数据应以 CSV 格式储存在仪器的储存内存中，CSV 格式易于传输至各种 CSV 应用程序中（在英文中，CSV 的全名 *CommaSeparatedValues*，意思为被逗号分隔的数值），因此能透过外部程序进一步分析并处理数据，如图片 59 所示。数据应储存在名为 **results.csv** 的活页夹内。文见夹内的数据数据会依群组编号顺序排列。

A 扫描图像应以 **aXXX-YYY.bmp** 的名称储存在仪器的储存内存中，其中 **XXX** 为群组的编码，而 **YYY** 则是群组中的检测编码。

	A	B	C	D
1				
2	1	1	16,1 mm	
3	1	2	11 mm	
4	1	3	9 mm	
5	2	1	16,3 mm	
6	2	2	11 mm	
7	3	1	6,1 mm	
8	3	2	4,1 mm	
9	4	1	3,7 mm	
10	4	2	4,1 mm	
11	5	1	21,1 mm	
12	5	2	16 mm	

results.csv — Блокнот			
Файл	Правка	Формат	Вид
1;1;16,1; mm			
1;2;11,0; mm			
1;3;9,0; mm			
1;4;6,0; mm			
2;1;16,3; mm			
2;2;11,0; mm			
3;1;6,1; mm			
3;2;4,1; mm			
4;1;3,7; mm			
4;2;4,1; mm			
5;1;21,1; mm			
5;2;16,0; mm			

在“MS Excel”中查看数据

在“Notepad”中查看数据

图片 59 — 外部程序所呈现之检测结果数据



3 技术维护

本仪器之技术维护，代表用户须定期清洁电子部件，避免灰尘与脏污，以及将蓄电池充电。

3.1 蓄电池

本仪器之蓄电池适用的环境温度范围十分宽广。在负温度环境下，蓄电池之容量会减少。在负温度环境下，蓄电池之容量较常温环境少 15%。

若蓄电池的电力耗尽，仪器将会自动关机。

蓄电池内建过度充电、过度放电、电流过高、温度过高之保护机制。

良好的蓄电池使用寿命，也代表着良好的仪器使用寿命。

蓄电池仅能在本公司之服务中心进行更换。

注意：若使用者擅自更换蓄电池，则保固期会失效！

3.2 蓄电池充电

蓄电池须使用外部充电器进行充电。

蓄电池之充电时间取决于平均放电量。将蓄电池充满电的平均充电时间大约为 2 小时。蓄电池能重复进行充电。

注意：在充电期间无法进行量测。

注意：为了避免蓄电池损坏，请勿将完全没电之蓄电池安装至仪器上！

3.3 故障排除

若用户对仪器之操作有所疑问，请联系制造商代表，以获得协助并咨询专家。

4 仓储

本仪器须放置在附加的包装袋内。仓储条件须符合 GOST 15150-69（放置类别 1）之规定。

本仪器须放置在架上保存。

本仪器在仓库的存放位置，应放置于仓储人员能自由移动，且不受地形限制之仓储位置。

本仪器与墙壁、仓库地面或其他仓储物品之间的距离，至少须保有 100 mm 之间隔。

本仪器与仓库中的放热物体，至少须保有 0.5 m 之距离。

仓库内须没有存放导电粉尘、侵蚀性气体或腐蚀性气体。



5 运输

本仪器须放置在附加的包装袋内进行运输。

有关外部环境气候因素所影响之运输条件，须符合 GOST 15150-69（放置类别 5）之规定。

本包装好的仪器，能透过任何类型之运输工具进行运输，没有运输距离与速度之限制。

本包装好的仪器应正确固定在运输工具上。若仪器是在开放式运输工具中进行运输，则须在仪器外面再进行包装保护，以免仪器浸水或被水喷溅。

本包装好的仪器须正确且稳固地固定在运输工具上，以免在运输过程中与其他货物或墙壁发生碰撞。

运输条件须符合各个运输工具之技术要求、法规与条令。

若本仪器是透过飞机运输，则须放置于密闭且隔热之空间内进行运输。

若运输条件与仪器操作条件相异，在开始操作仪器前，仪器至少须放置在正常操作环境条件下 2 小时。







电磁超声测厚仪 A1270

操作手册

版本：2016 年 8 月