

企业操作手册

超声波测厚仪和声速测量仪

ECHOMETER 1076Basic

此操作手册为 ECHOMETER1076 一部分，其序列编号为：

版本 4.4

© Copyright by KARL DEUTSCH Prüf- und Messgeräebau GmbH + Co
KG

Otto-Hausmann-Ring 101 德国KD 42115 Wuppertal ,Verfasser: ho

本手册的所有解释权归德国卡尔德意志检测仪器设备有限公司所有，
包括翻译权。

未经德国卡尔德意志检测仪器设备有限公司任何个人或企业不得对
本手册的任何版本(文本形式,照片形式,影音形式,电子形式等)进行更
改,散布或是修改。

目录	页数
1.关于手册.....	5
2.应用范围.....	6
3.标准配置.....	7
4.合格认证.....	8
5.联系卡尔德意志 KD.....	9
6.注意事项(操作前必读)	10
7.应用注意事项.....	.11
8.探头连接和接口.....	13
9.操作.....	.14
9.1 按键和信号 LED 灯.....	14
9.2 菜单导航.....	16
9.3 数值的输入.....	17
9.4 设置.....	18
9.4.1 电池的安装与更换.....	18
9.4.2 开机、关机、调试.....	19
9.4.3 测量中的显示和符号.....	.22
9.4.4 在测量和操作模式中其它符号显示.....	25
9.4.5 提示音和 LED 发光.....	27

10. 菜单结构.....	29
11. 操作菜单的设置.....	32
11.1 校准.....	32
11.2 测量模式.....	34
11.3 测量选择.....	36
11.4 Data 数据管理器.....	42
11.5 仪器选择.....	42
11.6 下载原厂设置.....	46
12. 读数储存.....	47
12.1 Data 一般数据的储存.....	47
12.2 Data 存储数据的开关转换 ON/OFF.....	50
12.3 Data 存储数据的文件和文件夹的创建.....	51
12.4 Data 数据文件夹中的数据删除.....	52
12.5 Data 单数据文件夹中的数据删除.....	52
12.6 Data 单个数据文件夹的删除.....	53
12.7 Data 删除全部数据存储.....	54
12.8 Data 编辑存储内容和删除单独数据存储.....	55
12.9 Data 数据输出到打印机或电脑.....	57
13. Data 电脑软件“ICOM”的配合使用.....	59
14. Data 通过卡尺对墙体厚度测量数据的输入.....	60

15.图谱.....	61
16.使用注意.....	62
16.1TC 测量模式选择, standard 或 back wall.....	62
16.2 电缆型号 RG174(标准电缆) 尺寸对于测量范围的影响.....	64
16.3 弯曲表面对测量范围和精度影响以钢管为例 (低 钢).....	64
16.4.若不使用 BE-BE 测量模式下的特定探针, 涂层 (涂漆钢铁)对于 测量精度的影响.....	65
17.错误和预警信息的提示.....	66
18.仪器的清洁.....	68
19.处理.....	69
20.技术参数符合 DIN15317.....	71

1 关于操作手册

- 本说明书适用于仪器类别：

ECHOMETER 1076 **Basic** (art. no.: 1076.001)

ECHOMETER 1076 **Data** (art. no.: 1076.002)

ECHOMETER 1076 **TC Basic** (art. no.: 1076.004)

ECHOMETER 1076 **TC Data** (art. no.: 1076.003).

- 操作内容只对以下有用

ECHOMETER 1076 **Data** and

ECHOMETER 1076 **TC Data**


有 **Data** 的标识，相对于基本型仪器，此仪器适用于数据接口和数据记录来存储测量数值（详见 12 部分）


- 操作内容只对以下有用

ECHOMETER 1076 **TC Data** and

ECHOMETER 1076 **TC Basic**

有 **TC** 的标识，这类仪器也能测量涂层材料，因额外信号和后强回音也有可能。

- 阅读并遵循所有  标识索引，确保在仪器测试中不对仪器有质量影响

- 标识有  的索引，值得去了解

2.应用范围

- 此 ECHOMETER 1076 是能用于导声材料的墙体厚度和声音传播速度数值的测量和储存的仪器装置。

- TC 类型的仪表 ECHOMETER 1076 有额外测量模式，（墙体厚度和” back wall “回波测量的功能特点；分开的菜单项表示有 “BW” ）易于测量墙体厚度和声音传播速度以及涂层物料 “TC” ,TC 测量需要特定的 TC 探针，例如产品编号 1465.771，指定"DSE 8.3/15 PB 5 C"。

- 对于仪表的正确使用都在仪表使用手册中有所显示，若有预期需要使用的配件，只有 KARL DEUTSCH 或经 KARL DEUTSCH 认证的才可以使用。

3.标准内置



的附件 (例)

图 1: 手提箱中的附件 (例)

- ECHOMETER 保护支架
- 2 电池,大小 AA 电脑软件 “ICOM” Data
- 偶联剂 ECHOTRACE

可选附件

- 探针 2 KARL DEUTSCH art. no. 2906.001
- 3 KARL DEUTSCH art. no. 2905.001

- 探头手握式保护套

2 KARL DEUTSCH art. no. 2906.001

3 KARL DEUTSCH art. no. 2905.001

4.合格标准



本设备是根据电磁原理来使用的,它不仅可以应用于工业领域,也可以用于家庭,企业和商贸等领域.

这意味着仪器符合最重要的电磁兼容性标准指令(89/336/EEC),也符合德国1992年9月9日颁布的电磁兼容性标准。

5.德国卡尔德意志检测仪器设备有限公司联系方法

可通过以下方式来联系，

星期一至星期四： 8.00 a.m. - 12.15 p.m. / 1.45 p.m. - 3.45 p.m.

星期五： 8.00 a.m. - 2: 00 pm

电话: 0049—202—7192-0

Fax: 0049—202—714932

邮件: info@karldeutsch.de

网页: <http://www.karldeutsch.de>

办公大楼地址:

Otto-Hausmann-Ring 101 D-42115 Wuppertal

- 设备不允许在有爆炸危险的环境中使用。请注意相关的安全守则。
- 探头和工件的耦合情况决定所有测量的准确性和可靠性。因此请注意：在使用耦合剂前必须清理干净工件和探头的接触面。并注意，为保持超声波在探头和工件中的传播，耦合剂必须保持液体状态。耦合剂使用的越好，声能传播越好，测量的结果也越准确。
- 探测仪ECHOMETER 1076 TC可以监测电池的容量，不会因为电池电量的不足而自动关机。当电池电量不足时设备会自动报警。在设备关机后所有的设置会保留。

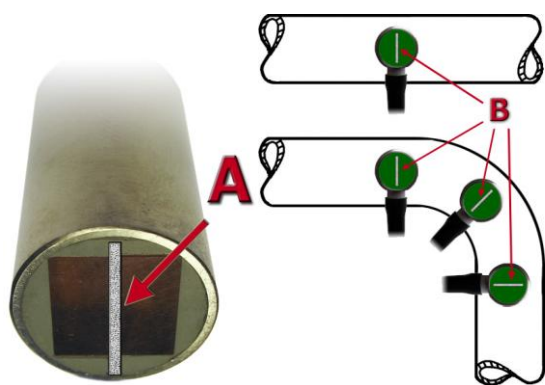
▲ 只有当仪器关闭时，才能将电池取出

- 大多数探头都会配有保护套，以免探头受到损伤。

▲ 在测量前必须取下保护套。

7 应用附注

- ECHOMETER 使用 TR 探针，TR-探针发射端口和接收端口彼此分开。以及它们之间的隔离层在接触面上可辨认。
- 发射端口和接收机端口的定位元素的标本，在测量弯曲或执行非表面，测试会影响测量结果，尤其是在面对分离层的需要定位垂直管轴（参照图文简析）



图片 2: 探针如图所示所放的位置，从声音隔离层 A 到声音发射器端口的底部）和管道轴垂直。

当测量在声音隔离层 B 执行(B 隔离层草图，3 个不同的存放点) 需要管道垂直对齐轴（右下角）

- 总是确保耦合符号显示了一个完全放置探针(见部分 9.4.3)。如果阅读数据波动或耦合的符号表示信号质量差你应该提高耦合和通过相应的测量来确认的读取的数据。
- 用超声波测量温度，样品的形状，性质等，耦合条件会影响到测量结果。该声明只有测量超细晶钢和且平面平行光滑的刚，此声明测量范围才有效。只有探针测量没有保护膜材料才有效,若测量测量对象有保护膜,测量结果偏差性会增大。
- 为了获得可重复的测量结果，它需要保持探头的压力是恒定的。当使用 BW 测量模式后墙（评测 回波序列），这种影响是非常低的。
- 通过对可比样本与已知壁厚检查测量手段你可以消除测量误差和可以验证的正确功能测试系统
- 影响程度和更全面的标注，超声厚度测量的局限性，可以在书中发现“超声波厚度测量”（ISBN3-87155-940-7 和标准 DIN EN14127 “无损检测- 超声波测厚”来找到。

8. 探头连接和接口

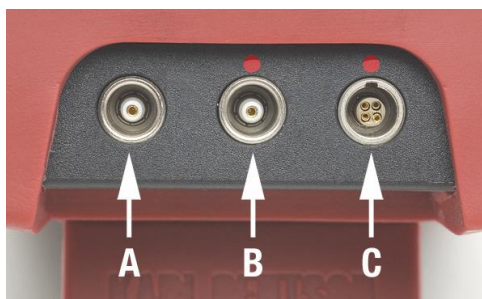


图 3: ECHOMETER 1076 TC 连接端口

A=发射器插座

B =接收器插座 (红点)



与红色的弯曲减轻探头连接器

连接到接收器插座 (红点)。

C =串行接口 (红点)



串行接口是用来连接

- 打印机6010通过电缆1657.308 W /适配器1693.003
- PC (RS232) 通过电缆1657.308
- PC (USB) 通过电缆, USB 1657.308和 USB 适配器2691.001
- 数字式游标卡尺 (序列编号为: 6111.001)

9. 操作

此 ECHOMETER 4 个关键点取决于仪器的操作模式，分以下几部分解析：

9.1 按键和信号 LED 灯


- 开/关的关键
- 确认的示值输入或确认
- 开始菜单
- 激活标记菜单主题（标记菜单主题得到倒）
- 存储当前阅读（如果一个文件被打开，如果详细的表示选择用于显示，见第 9.4.3）
- **Data** 阅读数据到打印机•输出（如果打印机上输出=）
- **Data** 阅读数据到电脑•输出（如果菜单主题 **PC** 输出=打开或 **PC** 程序“easyexport”连接）
- 输入：光标右移


 在进一步的文本表示的关键是符号 。

 触觉反应的关键点是位于符号 



- 退出当前菜单主题->菜单一级
- 输入：输入光标向左移动
- 在测量：开关照明，如果菜单的主题，设备选项->背光=关闭
- Data 数据存储每次删除上一个测量值

 在进一步的文本表示的关键是符号 **ESC**。

 触觉反应的关键点是位于符号 **ESC**




- 菜单的选择杆向上移动，标记菜单主题得到使转化。
- 增量（即增加指示值）


- 菜单的选择杆向下移动，标记菜单主题得到使反向转化。
- 减量（即减少指示值）







红色 LED 指示的各种操作的事件，例如打开/关闭，错误信息，Data 数据存储，超过限制等。

-  LED 发光是操作过程中发生事件的警示，并带有报警声音









9.2 菜单导航

-  启动操作菜单

• 使用箭头键   选择所需的菜单主题（在倒置的指示选择栏） 且激活它，若按如果给定的，用同样方法分为更多的子菜单

• 选择按确认 ，使用退出菜单主题没有激活返回下一个更高的水平（10节看到菜单的菜单结构）


9.3 数值的输入

- 显示:  _XXXXXX_ , XXXX 表示当前数值.
- 操作: 将输入光标右移 (键 ) 或离开 (键 ). 使用箭头键选择当前输入内容位置。永久性地推动各自的密钥将自动, 增加或减少的价值。
- 确认; 通过按键  移动光标, 通过按键  确认
- 移动鼠标按键  , 通过按键  确定

9.4 电池的安装和更换



图片4 打开测试仪器背面的电池盒盖

 只有当仪器关闭之后，才能更换电池

- 第一次使用仪器之前，若电池电量已耗尽，需放置新电池或者更换现有电池，仪器本身有装配2节 AA 1.5 V 碱锰电池。
- 用螺丝刀打开仪器背面的电池盒盖（左图），打开电池盒盖（右图）
- 盒内贴有提示标签，上面注明了电池安装的正负极方向。

9.4.2 开机关机调试



图 5: 在5-mm-模块上调试

- 按键 **MENU OK**，打开机器，当听到提示音

- 调试的要求: "在试块上调试."



- 把探头集中在内置的5毫米的校准块上



▲在校准过程中，你要确保有足够的高的和不变的下压力，以及足够的耦合剂的适当的适当传导性

- 调若用校准模块来测量厚度，仪器屏幕会显示信号“calibrate”，在测试模块和测试条标准值为“5.00”，（若调试模式更换为英寸，显示标准值为“0.197”）


- 若调试没有问题，屏幕会显示信号“Calibration Ok”（探针短暂离开，最大为30s)确保探针已经连接完好!


- 为了避免错误的测量结果，你需要确保校准后实际连接探针指数（例如：“PK 1465.771”），产品编号上可以找到的探针想对应的编号，如果正确的数字不是你需要的，重新校准装置。
- 随后仪器屏幕出现“calibration ok”信号的时候，显示正确的探针已经连接好并可以用来新的测量。
- 如果校准是不好的：消息“calibration error”。剥离后的探针测量仪将改变测量模式和使用最后的校准，仪器会保存上次测量的有效值，直到校准错误发生。


•连续按住键  就可以关闭仪器,当听到三声提示音  (第三声提示音稍微拖长) , 仪器关闭。

 此键  可以用来略过调试需求, 在这种情况下, 最后有效的校准值有效。

注意: 对于持续使用仪器高精度测量, 在探针连接之后, 不要略过调试需求。

 在仪器关闭之后, 当前的校准和选择的参数自动保存在仪器中的, 直到仪器用于不同的测量和不同参数值的选择。


 在检测过程中, ECHOMETER 自动识别连接探针的种类, 且对探针的温度和外表(机械性磨损) 自动更正。

 在以下情况, 仪器需要调试,

•探针更换

•温度变化

•或者探针磨损

 建议经常通过已经知厚度参照样本或者内置5MM 的调试模块来检测仪器测量精准性, 若有需要再做仪器调试

9.4.3 检测过程中的显示、符号







若探针连接好，仪器开启且做好调试后，仪器显示大字号标准显示，差值或最小显示值（在于屏幕显示模式，详细参看11.3部分，显示更多的符号）

显示符号：

5920 m/s 声音速率

 电池电量指示 电量耗尽 ▶  电量充足

 若仪器由于电量不足很快就要关机时，电源电量显示符号 ，会开始闪烁且大约每隔40s，会听到提示音 ，在仪器关机之前，会出现一个更大的电量显示符号 .

 电源电量耗尽不足时，开机会显示无效测试结果，显示结果 .



符号显示“竖起探针”，测量停止



符号显示“放置探针”，测量运行



TC BE-BE 测量模式：

通过仪器测量⁴ 验证，可能的原因是，例如：**不足**声耦合（耦合剂的量是足够的？是偶联剂应用于整个耦合的**接触面**吗？表面粗糙的材料，如铸铁？）

-在检测过程材料中的声音吸收率比较高

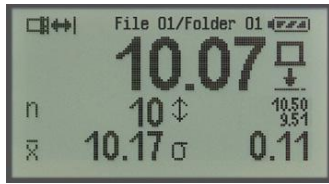
-测量对象几何形状复杂，使探头只能在放置声耦合条件不好的情形下的检测，

（例如，当测量凹或凸几何，在边缘，在不平的表面等）




若这个符号显示测量值需要检查合理性(如指示值是否说谎在范围内和/或测量是范围之内 ?)


⁴如果这个符号表示只有两个连续的回声测定结果，没有可评价的第三个回声验证





Data 如果文件管理器被激活的，统计数据详细显示（详件12节）

额外的符号和信息:



 储存数据的数量

 储存数据的平均值

 储存数据的最大值和最小值

 在公式 $\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$ 下，储存数值的标准偏差

File 01/Folder 01 当前的文件的文件名和文件夹（与相关超过长度的左的文本区域得到削减）

 使用箭头键  从标准的显示变化（见上文）的详细统计数据显示（唯一可能打开的件）。

 当探头安放存储，结果（通过键 ）是唯一可能与统计的详细显示选择数据。

9.4.4在 其它的测量和操作模式下的显示符号



显示模式 Fast Min (详见11.3-显示-Fast Min)

±4.00

显示模式 Difference,此参考值“4.00”(详见11.3-显示-Difference)

20.00
5.00

活跃上线警报, 最大值=20.00, 最小值=5.00, 选择毫米或英尺, >

超过上线的警报符号




低于限制警报符号


mm


显示单位毫米(详见11.3-显示-Units)

inch


显示单位英尺(详见11.3-显示-Units)

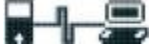
 当前选定的灵敏度比标准灵敏度降低（选择的是“Low”，见11.3部分：测量选项 - 灵敏度）。该值被存储在开关中。根据操作模式指示可由另一个符号隐藏。


 **Data** 菜单文件选择，其文件 Folders symbol 所含的文件的数量，此举例“2”（详见 12.1)

 **Data** 菜单文件选择，其文件 Folders symbol 所含的文件的数量，此举例“56”（详见 12.1)

 **Data** 通过接口实现数据输出被激活（见 11.5 节）






 在测量模式 Caliper 的模式下，不能输出数据

 **Data** 在（动态）符号数据传输过程中(例电脑程序” iCom”


 **Data** 测量模式选择 Thickness BW 或声音速率 BW


 **Data** 选择测量模式 Caliper 的模式

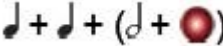
9.4.5 提示音和 LED 发光



声音信号音（短音低调  短音高调 ，长音低调 ，长音高调 ）以及 LED 灯 ，用于与操作员声学/光学的操作指导。


例如：指出错误，超过限额的，连续的或错误的终止测量等


开机： , 若正常


2* , 若探针没有被识别


关机： 


校准： 开始+  若正常


按键操作：  若 “Key sound” 等于 On (详细参见11.5)

结果在测量上限之上： , 若能正常检测到测量上限数值 (详见11.3)

结果在测量下限之上： , 若能正常检测到测量下限数值 (详见11.3)

BW 测量模式下错误探针： 2* 

电源电量基本耗尽状态：每隔40s 

若电源耗尽状态关机： 7*  + 大的符号  (闪烁)，然后关机

Data 打开没有内容文件夹, 2* (↓+●)


Data 创建文件夹错误, 3* (↓+●), 例如文件夹名已存在, 或者储存已满

Data 储存测量结果, 1*●, 若错误 1*↓

Data 删除上次测量结果, 2*↓

参数输入 (↓+●), 若在测量允许范围以外

10 菜单结构

 下表中的符号表示的默认值重置后出厂设置（见 11.6 节）。

菜单级 1	菜单级 2	菜单级 3	菜单级 4	
校准	▶ 仪器校准			
	▶ 材料校准			
测量模式	▶ 厚度			
	▶ 厚度 BW 测量模式	TC		
	▶ 声音速率			
	▶ 声音速率 BW 测量模式	TC		
	▶ 游标卡尺	Data		
测量选项	▶ 显示	<input checked="" type="radio"/> Standard		
		<input type="radio"/> Difference (差)		
		<input type="radio"/> Fast Min (快)		
	▶ 范围	<input checked="" type="radio"/> 关		
		<input type="radio"/> 开		
		▶ 设置		
▶ 感光度	<input checked="" type="radio"/> 标准			
	<input type="radio"/> 低			
单位		<input checked="" type="radio"/> 0.01mm (0.1m/s 在 Vs 模式)		
		<input type="radio"/> 0.1mm (1m/s 在 Vs 模式)		

- 文件管理器 **Data**
- 关闭 **Data**
 - 英寸 (1 英寸/us 在 Vs 模式)
 - 选择文件 **Data**
 - ▶ 创立文件 **Data**
 - ▶ 创立文件夹 **Data**
 - ▶ 编辑 ⁵ **Data**
 - ▶ 电脑输出 **Data**
 - ▶ 打印机输出 **Data**
 - ▶ 删除数据 **Data**
 - ▶ 删除文件 **Data**
 - ▶ 删除文件夹 **Data**
 - ▶ 删除所有数据
 - ▶ “删除所有” ? **Data**

装置选项

- ▶ 数据输出
- 关闭 **Data**
- 打开 **Data**
- ▶ 背光
- 关闭
- 正常
- 明亮



5. 只有打开数据文件，菜单所示主题框架

▶ 语言


德语

- 英语
 - 法语
 - 西班牙语
 - 意大利语
 - 瑞典语
 - 波兰语
 - 捷克语
 - 罗马尼亚语
- ▶ 按键声
 - 关闭
 - 打开
- ▶ 自动关机
 - 从不
 - 10 分钟
- ▶ 信息
 - 装置
 - S/N 成型编号
 - 操作时间
 - SW-Ver
 - 储存
- 下载工厂设置 ▶ 工厂设置 “OK” ▶ 模块?

11 操作菜单的设置

下表中的符号 表示的默认值重置后出厂设置 (详见 11.6 节) **11.1 调试**


仪器调试: 仪器以声速 5920 米/秒的速度在 5MM 的模块上执行测试。通过测量校准仪器或探针影响 (如, 磨损、老化) 成为补偿以达到更高的测量精准性。

仪器在开机后也需要自动调试

材料调试 通过材料调试, 记下来的测量都依据于参照模块的声音速率
测量模式 Thickness 模式和 Thickness BW


您需要一个已知厚度的测试模块, 首先进入主菜单, 调试下这个厚度

在调试模块厚度输入之后, 在模块上的测量来决定最终测量的声音速率。


在标准的显示模式 (而不是详细的显示, 与活跃的数据存储模式) 的声速, 左下角显示 (默认工厂交货= 5920 米/秒)。


测量模式 Sound Velocity, Sound Velocity BW, 和游标卡尺


进入到这些测量模式参考值, 尽量使得模块测试的厚度很准确, 再开始用仪器来测量。


 在标准的显示模式 (而不是详细的显示, 与活跃的数据存储模式) 的声速, 左下角显示 (默认工厂交货= 5920 米/秒)


11.2 测量模式


 BW 模式（通过厚墙回波 (= “BW” 厚度和声速测量）甚至测量涂层材料的厚度（涂层厚度 < 4mm；依据于不同的测量材料，有的测量数值会更高）在这种情况下，对于那种没有涂层的材料，仪器连接好探针之后可以直接测量被测物体的厚度。对于 BW-BW 测量模式，涂层需和基层有很大声速的区别，所以你得到一个可评价的回波产生的声音涂层与基体之间过渡，使用 BW-BW 测量模式，需要配对的探针。（详见 11.6 节）

 **Thickness** 壁厚测量是依据于已知声音速率的测量模式，这都可以在开始启动菜单选项就可以操作。预先选择：前次测量声音速率数值或者工厂的默认数值 5920m/s.

 启动声菜单速率之后，没有涂层的基质开始测量。

 **Sound Velocity** 基于一个已知的壁厚测量声速-进入启动菜单之后就可以测量，预选：前次测量厚度数值或者工厂的默认数值 5MM

 Sound Velocity BW 和测量模式 Sound Velocity 一样，此测量模式更可能涂层材料测量；需要配置特殊的探针

 启动声菜单速率之后，没有涂层的基质开始测量

 **Data** 和 Sound Velocity 测量模式一样（不是 Sound Velocity BW 测量模式）

该模式的声音速度（声速），底层墙厚采取的是通过按键接口自动连接（参见第 14 条）


11.3 测量选择


显示：  标准


正常显示：显示数值和被检测的数据（墙体厚度或声音速率）

 偏差：首先，这个菜单激活后，你将得到一个参考值（见 9.3 节）。

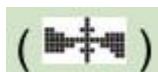
然后仪器屏幕显示的数值，测量值和参考之间的偏差数值。参考值在表示符号的右下角

 屏幕显示负读数，则说明测量值小于参考价值

●  如果限制已进入，他们通常是指显示值即在这种显示方式是偏差数值

 仪器对于有效的极限限制的数据显现的偏差是可以参照利用的，若测试标准值是固定的，可通过测量数据和测量偏差数据进行对比参照。


 Fast Min



这显示模式与五倍增加测量频率（即测量触发其他的模式），只有最小的确定

值在耦合周期内显示在屏幕上，这显示模式特别适用于动态扫描剩余壁厚，例如，受到腐蚀影响之后的材料。


测量值的最小值确定于，


- a) 探头的耦合过程
- b) 如果文件管理器是活跃的：耦合期间探头到探针抬起或直到按钮  来按存储的最小值。之后，一个新的阶段来测量最小测量值检测将开始。

 由于较高使用“Fast Min”测量模式的频率，“电源功率消耗增加

限值 您可以使用限值显示器的显示值 (Standard, Fast Min 或 Difference 等测量模式) 在测量范围内进行调整。如果限制监视超过或选择低于

限制会产生的声学 and 视觉报警:

声学警报: 超过最高测量限值, 高警报音 ,

低于最低测量限值, 低警报音 

显示符号: 超过最高测量限值, 显示符号 “>”

低于最低测量限值, 显示符号 “< “

每种情况下, 显示在仪器屏幕上或连接的打印设备上, 具体请参见 9.4.4 章节

Off 测量限值监督功能关闭


On 测量限值监督功能打开


Set 这可输入所需的测量限值 (见第 9.3 节)

灵敏度

压力表的灵敏度水平可以选择如下:


Standard 自动选择灵敏度


 自动选择灵敏度，但较低灵敏度水平

 灵敏度减低可能的原因（模式：Low）

▶ 在由探针产生的声场中小的测物体被测厚度测量读数的干扰

▶ 独特的材料回波干扰的产生，如（铝、陶瓷等）

 在测量模式 BW 下，墙体厚度为选择自动的敏感性，在这个菜单下手动选择是没有作用的。

 被测量材料的声阻是取决于温度的，温度越高，声阻越大（反之亦然）

若灵敏度水平“Standard”，这可能会导致回波干扰，如果灵敏度高，材料温度低（通常仅适用于非常低的温度，在室温下大约 20° C / F 68° ）。如果可以

假定测量问题是由材料低温度引起的，你应该选择测量模式的“Low”。

i 仪器灵敏度测量值在仪器关机之后可以记忆储存在仪器中，仪器重启之后，测量数据还可有效存在。

i 若没更大的测量数据，一个降低测量数值 **-9dB** 会显示在仪表屏幕左上角


测量单位

选择什么测量单位/分辨率用于显示的读数并将这些通过接口转变

0.01mm (在测量模式 “Sound Velocity “, 0.1 米/秒)

0.1mm (在测量模式 “Sound Velocity “, 1 米/秒)

0.1mm (在测量模式 “Sound Velocity “, 1 英寸/us)

 测量数据的数值可以改变，当改变单位之后，现在数据也将相应的变化

11.4 Data 文件管理器

这个菜单的是用来激活存储和打印功能。详细信息请参见在单独的子菜单中 12

11.5 仪器选项


Data 数据输出

此目的是用来选择测试结果是否能通过按钮控制来传输到连接设备（例如：打印机或电脑）




功能禁用



当探针连接好后，按键  通过界面“连接数字、数值、单位等更改变现有测量数值

- 1: 5.02mm
- 2: 5.01mm
- 3: 5.01mm

 通过重复激活菜单主题，来重新设置这些数值。

 若游标卡尺已被连接，数据输出自动被禁用。

背光 控制仪器屏幕的背光




背光关闭

Normal

背光正常

Bright

背光明亮

 当背光模式为明亮或正常时，仪器背光为打开状态： a]当按键 b) 当放置探针（在每种情形下大约 30s）；当重新按键或者重新放置探针来重置定时器

 当仪器背光打开状态，由于耗电量的增加会减短电源电量使用时间。

语言

从提供的语言当中选择仪器操作的语言

德语

意大利语

捷克语

英语

葡萄牙语


罗马尼亚语

法语


瑞典语

西班牙语


波兰语

 下载工厂设置之后，选择的语言就可以保留


按键声音

按键的时可选择是否有按键声音 

Off

按键的没有按键声音 

On

按键的有按键声音 

自动关机

此功能在可以使得仪器在使用闲置一段时间之后自动关机，从而可以延长仪器操作电源供电时间。

Never 仪器不会自动关机

10 Min 仪器闲置 10 分钟之后自动关机

信息 仪器可提供用户 ECHOMETER 的信息

装置： 序列号

S/N 厂家生产独一无二的产品编号

操作时间： 自仪器生产之日起，过去仪器操作的十进制信息，现有

数值是包括发货验收前的数据

SW-Ver : 仪器操作软件的版本编号


Data 储存： 仪器现已使用储存空间—%

11.6 下载工厂设置

用户可以对仪表进行设置，出厂设置中包含菜单选择的预选择。

工厂设置：按键  确认主题，然后激活工厂设置。

随后仪器重新启动仪表（详见 9.4.2）使用工厂设置默认值（第 10 节）



 重置出厂设置在测试结果或操作条件不太合理的情况，可以设置仪表合适的参数范围或关机。


12. 数据的存储

12.1 数据存储的一般信息



- ECHOMETER 1076 TC 读数存储在文件这是位于上级文件夹，（如图 7，上级文件夹 1 中包含文件夹 01、02

 屏幕显示：文件夹符号  （举例）其中数字表示所包含子文件夹的数量，

文件夹  ，表示所包含存储读数数量

- 文件夹和文件可以由字母数字特征表示一参数。多达 16 个数字是可用的（例如“日期 12 Nov 08”，“充电 123-45-7”，输入：具体看 9.3 节）

- 在数据存储之前，用户需要打开一个可用的存储文件夹。如果需要的话，你需通过菜单主题首先创建 “文件管理器->创建文件” 和/或 “创建文件夹”

- 要存储的数据将会附加在已有文件的数据中

- 除现有检测数据参数被储存在数据文件中之外，（校准，限制，灵敏度，

单位等) 在打开文件之后会重新有效

■一般来说, 在菜单的主题文件管理器可使用以下各项

CLOSE	关闭储存的数据
Select File	打开现有的文件
Create File	创建文件
Create Folder	创建文件夹
Delete Files	删除文件夹
Delete Files	选择文件并删除文件夹
Delete All	删除所有储存数据


若数据文件打开, 其它的一些参数

Edit 测试数据的图形相结合的显示方式及删除打开文件的数据

PC Output 将现有仪器中储存的文件传输到电脑中

Printer Output 将现有数据连接到打印机（输出格式适配到 KARL DEUTSCH 打印机 6010.201）

Delete Values 删除所有打开文件的数值

 参数是相关的测量模式（测量模式，Fast Min（在主菜单“Display”中）和灵敏度）这些测量模式在已包含文件测量值中不能在改变。如果用户想基于新存储是新的参数参来创建一个新的数据文件，需确保基于不同的参数且有关的测量将不会被储存在一个共同文件


12.2 **Data** 存储数据的开关转 ON/OFF


打开一个数据文件并转换数据储存 ON


 打开主菜单 -> 文件管理器  -> 选择文件夹  -> 选择文件 

如果数据文件不可用，用户需要创建它（详见 12.3 节），一个的数据存储文件打开之后有效，这就是说，




- 压力表的测试数据变化至详细显示统计数据（详见第 9.4.3）使用选定的文件参数（限制，校准等）


- 在操作过程中的，每次现测量值存储在加载的文件中，当探头耦合好，且按键 ，新的测试数据将被附加在现有文件中

-  只能在详细的显示统计数据显示时，才可触摸一个按钮来实现数据存储。在

标准显示中存储是不可能（这需通过箭头键  来选择）

关闭一个数据文件并转换数据储存 OFF

 打开主菜单 -> 文件管理器  -> 关闭文件 

-  当转换文件数据为关闭时，仪表将变更为标准显示模式并且保存好关闭的数据文件的参数（限制，校准数据等）

12.3 存储数据的文件和文件夹的创建

创建文件夹

MENU
OK 打开主菜单 -> 文件管理器 **MENU**
OK -> 创建文件夹 **MENU**
OK -> 命名文件夹 (自动
建议方法: “文件夹 XX”; 在 XX 是数字, 始终设置为比现有数字排序命名文件
高 1 文件, 然后命名文件夹 (详见 9.3 节) 或按键 **ESC** 退出输入

创建文件

MENU
OK 打开主菜单 -> 文件管理器 **MENU**
OK -> 创建文件 **MENU**
OK -> 选择文件夹 (若多有多
个文件夹) **MENU**
OK -> 命名文件 (详见 9.3 节)

i 文件夹和文件名称可以从 16 个字母数字字符编译, (包括空间键符号)

文件名称是右对齐与统计显示数据


i 在的新数据文件创建之后, 数据存储的变得有效, 仪表转变为测量操作模式,
用户可按键 **MENU**
OK, 来在新创建的数据文件存储测量数据, (仅适用详细显示, 也
可详见 12.2 节)

12.4 **Data** 数据文件夹中的数据删除


i 为能删除文件夹的数据, 单个数据文件夹也需要提前下载 (详件 12.2 章节)

MENU OK -> 文件管理器 MENU OK -> 删除数据 MENU OK -> 选择文件 MENU OK -> 确定操作,

“Delete values” ? 按键 MENU OK 或通过 ESC 取消操作

 当删除读数的文件的所有其他参数保持不变 (例如校准, 极限值)

12.5 **Data** 单个数据文件夹中的数据删除

 在删除现有文件数据之前, 存储的读数需要关闭 (详见第 12.2 节), 当存储的读数关闭之后, 仪表计存储读数将改变正常显示 (Normal display), 且保持仪表计参数 (极限值, 校准等) 也会随之关闭。

MENU OK -> 文件管理器 MENU OK -> 删除数据 MENU OK -> 选择文件 MENU OK -> 确定操作,




“Delete values” ? 按键 MENU OK 或通过 ESC 取消操作

12.6 **Data** 单个数据文件夹的删除


 在删除现有文件之前, 存储的读数需要关闭 (数据存储错误信息也会提醒:

“close files!” 关闭文件，关于关闭存储数据，具体请参见 12.2 章节），当存储的读数关闭之后，仪表盘存储读数将改变正常显示（Normal display），且保持仪表盘参数（极限值，校准等）也会随之关闭

 -> 文件管理器  -> 删除全部  或通过  取消操作

 如果该文件夹包含数据文件的错误消息“文件夹不是空的 - 删除所有文件吗”？将显示。按键  删除文件夹和所有包含的文件或按键  取消删除的操作

12.7 删除全部数据存储

 在删除现有文件数据之前，存储的读数需要关闭（详见第 12.2 节），当存储

的读数关闭之后，仪表盘存储读数将改变正常显示（Normal display），且保持仪表盘参数（极限值，校准等）也会随之关闭

MENU OK -> 文件管理器 MENU OK -> 删除全部 MENU OK -> 'Delete all' ? 删除所有? 按键 MENU OK 确定删除或通过 ESC 取消操作

12.8 Data 编辑存储内容和删除单独数据存储

首先打开要操作的数据文件

MENU OK -> 文件管理器 MENU OK -> 选择文件夹 MENU OK -> 选择文件 -> 仪表盘参数（极限值，校准等）将会详细显示模式

打开主菜单编辑

MENU OK -> 文件管理器 MENU OK -> 编辑 MENU OK

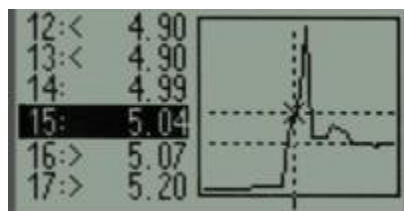

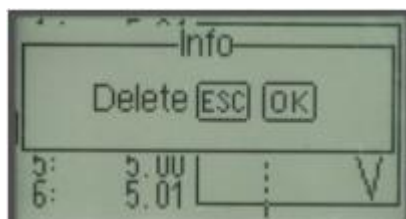


图 8 测试数据图，图中标示的数值和极限值

一系列的数据如上图形显示


 图像中的交叉点就是测量的数据，垂直线是选择列表中的数值，水平线标示当时测量的极限值。


删除测量数值



●使用箭头键突出显示要删除的值（选择的部分将会倒立显示数据）

●按键 

●然后仪表屏幕会显示 “Delete   ” 按键  删除数值或者按键

 ，不改变任何数值，返回上层操作界面

12.9 **Data** 数据文件输出到打印机或电脑

连接打印机和电脑到 ECHOMETER 1076 TC

需连接电缆的信息可以在第 7 章节中找到


如果尚未完成：打开你要输出的数据文件：

MENU
OK -> 文件管理器 **MENU**
OK -> 选择文件夹 **MENU**
OK -> 选择文件 **MENU**
OK -> 仪表计参数
(极限值, 校准等) 将会详细显示模式

激活输出数据的菜单主题：

MENU
OK -> 文件管理器 **MENU**
OK -> 电脑 (或打印机) 输出 **MENU**
OK -> 启动数据输出

在数据传输过程中的信息 “Send data 发送数据” 窗口和输出进度条将显示在一起，按键 **ESC** 若用户你想取消数据传输

除了简单的标准的数据传输软件（如 PC 终端程序操作系统或类似的软件）两台 KARL DEUTSCH 程序可以电脑数据输出交换功能。

- a) iCOM (2906.001 号; 数据传输, 数据存储和显示, 打印输出)
- b) Easy Export (序列号 2905.001; 简单数据传输到 Windows 软件)

详细信息也可以在分开的宣传单上也可以找到

```

KARL DEUTSCH WUPPERTAL
---- ECHOMETER 1076 ----

Folder 01\File 02

Parameter: 5920.0 m/s
GW-Min   : 4.98 mm
GW-Max   : 5.02 mm

No. :      Value
-----
 1:      5.04 mm >
 2:      5.05 mm >
 3:      4.97 mm <
 4:      4.98 mm
 5:      5.00 mm
 6:      5.01 mm
 7:      5.02 mm
 8:      4.98 mm
 9:      4.94 mm <
10:      5.00 mm

Statistics

n      :      10
s      :      5.00 mm
s(n-1):      0.03 mm
Min    :      4.94 mm <
Max    :      5.05 mm >

---- ECHOMETER 1076 ----

```

以下内容是输出转换结果（每行以回车键和+换行建结束）

- 打印标题
- 打印的文件名（例如文件夹 01\文件 2）和下面的测量参数（声音速率和墙体厚度）
- 极限值（若被激活）
- 补偿值
- 连续数列的测量数值、单位、符号等（>、<）来表示超过或低于极限值
- 数据模块包含：
 - n 表示文件中测试数据的数量
 - ∅ 算数平均值

s(n-1) 通过公式 $\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$ 计算出来的平均偏差值

❗ 若测量值没有获得，就不能打印输出

❗ 传输格式：4800Bd ,8 个数据位，无奇偶校位验，1 停止位

图 10 打印举例

13. **Data** 电脑软件 “ICOM” 的配合使用

iCOM 支持 ECHOMETER 1076TC 和电脑数据处理测试和数据储存配合使用，和测量数据的报告、可选的图形显示及数据的统计分类一起，Icom 成为仪器操作者质量保证很重要的一方面。

电脑软件 ICom 也可以通过串口和电脑 USB 连接执行数据传输操作


数据传输可以使用以下线缆…

- a) … 串行接口: 1657.308 线缆
- b) … USB 接口: 1657.308 线缆 与 USB 转换单元 2691.001

ECHOMETER 1076TC 的设置

ECHOMETER 1076TC 无需特别的设置

通过 ICom 软件，也能在 ECHOMETER 1076TC 仪器中来实现对文件创建、重命名、删除功能的操作




 操作在连接到 ICom 软件时，仪表菜单存储锁定

14. Data 通过卡尺对墙体厚度测量数据的输入

当在没有涂覆基层材料进行测量声音速率时,墙体厚度测量值可以通过按键数字游标卡尺获得(序列编号 6111.001)

- 将游标卡尺数据传输电缆的连接到 ECHOMETER1076 TC 串行接口

 -> 测量模式  -> 游标卡尺 

- 屏幕将会转变为声音速率测量的标准显像
- 用卡尺测量试样的厚度(声音路径)
- 在游标卡尺上按键  ,使数据传输到 ECHOMETER1076 TC 之中
- 显示屏将显示游标卡尺测量决定的声音速值和墙体测定厚度测试数值
-  游标卡尺中所选的单位会自动换算成在 ECHOMETER1076TC 所使用单位数值
-  由于特殊测量原理游标卡尺不能用于 BE-BE 测量模式之中(多个回波的评测)

15. 图谱

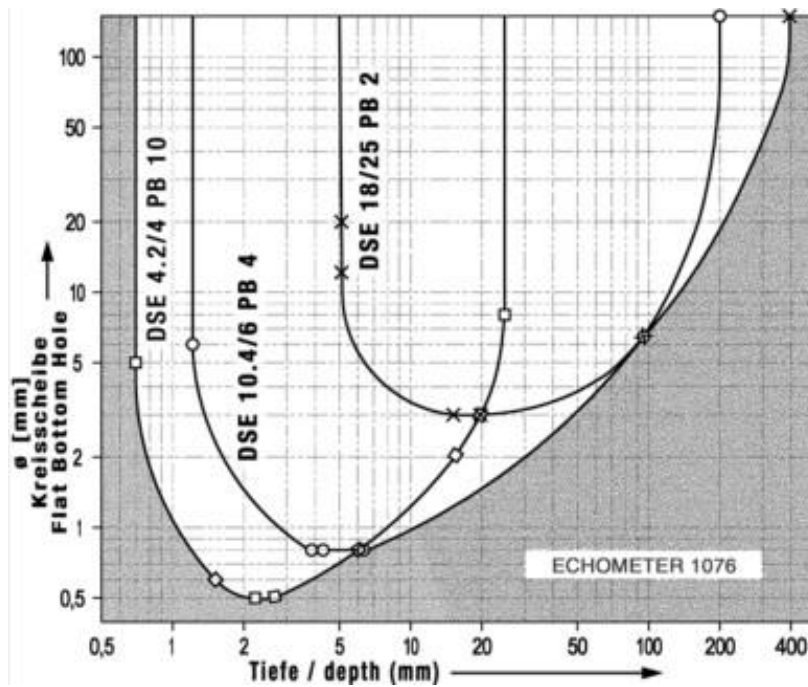


图 11 图谱

若所期望的深度测量 1-5mm 值只有 1mm，使用探针 DSE4.2/4PB8，没更好的探针比那覆盖面更好

一个图谱表示仪器在特殊探头之下可用的测量厚度范围，当水平和延伸后墙体的

回波从探头声速横截面反射过来，腐蚀后壁就如小被测物体反射出来的回波，图谱能够反映出哪根探头对于预期测量厚度最敏感。

在图谱之中，在图谱最底端孔洞的最小直径（“FBH”）这个数值是由特殊仪器和探头结合使用得到，来实现对被测物体深度测量。

有用的范围是在 U 形状之内，是受限于不同探头名的使用

16. 使用注意


16.1 TC 测量模式选择, standard 或 back wall

使用 ECHOMETER1076 TC, 可在两种不同的测量模式进行选择 (菜单选项, 详见 11.2 章节)

1) “Standard measuring modes” 基于变送脉冲和第一声回波之间传输时间的差异		2) Measuring modes BW 基于多个后壁回波之间传输时间的差异 (使用探针 1465.771)	
Thickness 厚度		Thickness BW 模式	
Sound velocity 声音速率		Sound Velocity BW 模式	
Caliper 游标卡尺			

1) 在 Standard measuring modes 模式中, 探头放在没有覆层的基质之上 (例外和限制, 详见 16.4 章节)

2) 在 BW measuring modes, 用户也能测量有覆层的基质 (涂层 < 8mm, 取决于材料材质, 如果涂层材料具有很高的声阻抗差 (如漆或塑料等))

 为 BW 测量涂层的材料质量必须保证一个独特的界面, 回波当声束在边界反射, 例如一个包裹钢板作为测量基质

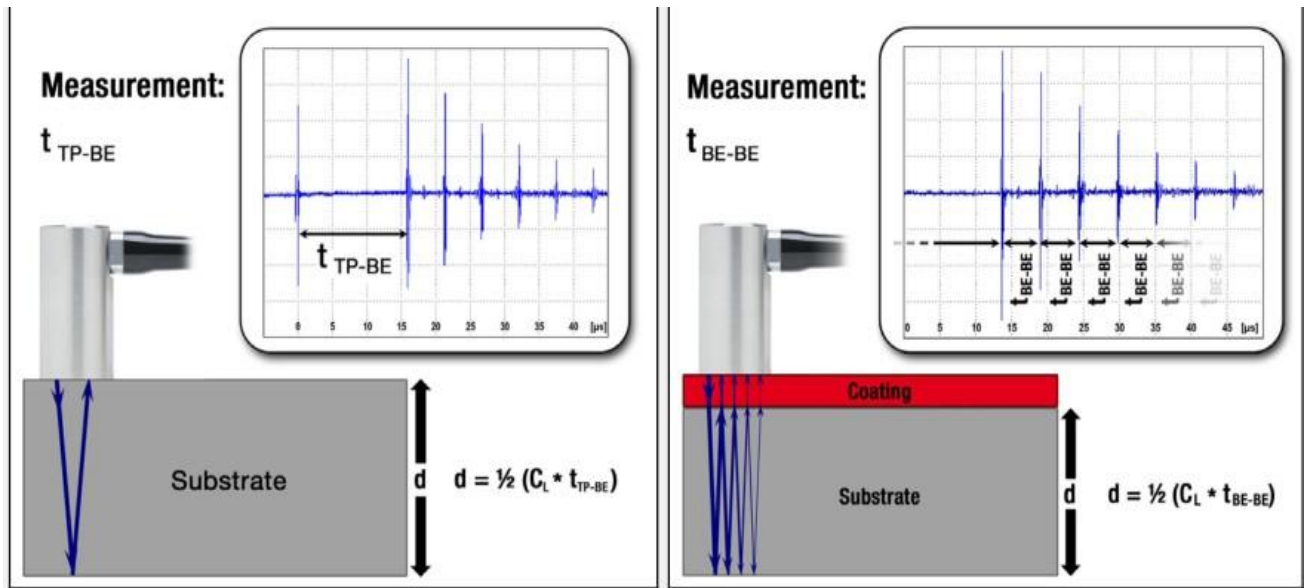



图 12: 在标准测量模式的无涂层材料测量（发射机脉冲回波，左）和基于有涂层材料的测量模式 BW（底面回波、底面回波，右）

在 BW 测量模式之下，使用的涂层材料与壁厚计算和声速没有相互关系的：计算完全是基于时间差（ T_{BE-BE} 是）之间底面回波（见图 12，右）。

16.2 电缆型号 RG174 (标准电缆) 尺寸对于测量范围的影响

长达 2 米的电缆长度 RG143: 无测量影响

长达 20 米的电缆长度 RG143: 可测量约 1.3mm 的壁厚


 通过使用低的电缆长度, 进一步减少损失的电缆类型是可能的


16.3 弯曲表面对测量范围和精度影响以钢管为例 (低刚)

下面的是需求的结果以符合技术数据的最小直径和壁厚要求, 规格(从经验来看, 粗糙数值)

 w/ probe DSE 4.2/4 PB 10 直径 10mm, 墙体厚度 1mm

 w/ probe DSE 10.4/6 PB 4 直径 45mm, 墙体厚度 3.5mm

 注: 具有较小的直径和壁厚, 必须牢记的可能超过 0.1 毫米的偏差

 用户也请注意在 7 章节中应用信息, 对如何在曲面放置探头事宜

16.4. 若不使用 BE-BE 测量模式下的特定探针, 涂层 (涂漆钢铁) 对于测量精度的影响

在涂层基体上来测量的壁厚和声音速率，可使用“Thickness BW”和“Sound velocity BW”测量模式，每个测量模式和回波有关。这些模式需要一个特殊的BE-BE探头（SE探头 DSE 8.3/15PB 5C，序列号 1465.771）

标准的探针与所有其他的测量模式下有效：


在许多情况下，当采用降低灵敏度探头，可以通过涂层来测量，

然而，由于探头测量厚度回波传播的时间，测试材料的厚度数据也可能变大。假设一个典型的涂层，速率范围为 2200 至 2300 米/秒，额外的厚度约为 2.5 倍的涂层厚度，有一个扁平的钢片的测量是可能的高达 900 的 μ 镀层厚度（基于经验值），也就是，

■ W /探头 DSE 4.2/4PB8 使用 DSE 敏感度-12dB ■ W /探针 DSE 10.4/6PB4 使用 DSE 敏感度-6dB

。

17. 错误和预警信息的提示

提示：如果用户在仪器使用过程之中，出现的输入参数/或其他设置困难时，错误的提示消息的原因无法立即理，且解其原因不能很快的解决，用户可以重置设备，使其恢复到仪器出厂时的默认设置，使用“加载工厂设置菜单功能。”（第 11.6 章节节和 10 章节）

繁杂错误与预警提示（选择）

■ 调试错误！

原因： 调试失败

解决措施： a) 重复校准；需保证足够的声耦合，举例来说，使用适量的耦合剂和足够压力。

在调试过程中，确保探头声耦合发射界面覆盖全部的检测材料

使用计校准过程中，使用 5 毫米模块（见图 5，第 19 页）

■ **Data** 电脑连接（由于键盘锁定，操作不能进行）

原因： 外部的 PC 机程序连接仪表

解决方案： 断开电脑程序（例如：ICOM”）

■ OVL（过量负载）

原因： 测量的参数在可允许的输入值和检测极限值范围之外

解决方案： 改变输入值或的工件的机械性能，使其符合技术规格参数，最有用的数据（在某些情况可仪器主菜单，“下载工厂出厂设置。” 详情请参看第 11.6 章节）

■ 错误探头-open anyway ?

原因： 若仪表显示此消息，“选择文件”的要求，启动和探针存储在文件（用于测量文件的读数），和目前使用连接探头不同

重要提示： 在这种情形之下（例如，连接了不同的探头）当打开 一个文件时由于也存储在其中，用户需要重新调试仪器，（若应用重复测试材料，详见 11.1 章节），开始新的测量

■ 打开仪器之后，立即有闪烁符号 ，然后关机

由于电源电量不足，仪表不能再显示测试数据（以仪器技术参数）

解决方案： 放置新的电池

18. 仪器的清洁

前面板键盘是易脏污，与其余的壳体一样，可以很容易清洗

- 污染出现之后，立即用布条清除干净

- 在大部分的情形下，需要用布条蘸点快速清洁剂来清除污迹


- ▲ 不要使用能溶解的塑料清洁剂，或是混合砂或其他研磨材料，它可能会划伤

仪器屏幕表面


- 清洁仪器时，一定要避免机械磨损，划伤或刮损

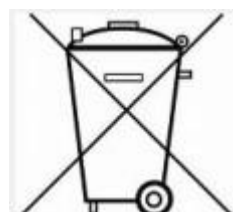
- 也请确保没有水分渗入仪表之中


19 处理


 WEEE（报废电子电气设备）包含有价值的，可重复使用的材料是收集回收。


在适当的条件下，仪表中含有损坏环境的部件是需要特别处理的考虑。因此，仪器在使用周期结束后，设备需在本地废物电气或电子设备回收点处理，设备不能和生活垃圾一起处理。

 专业的处理方式也包含对于仪表中的电池所使用的电池和其它有害于环境的仪器部件，举例来说，通过所在国家公共及私立废弃物处理机构（如，欧洲欧盟电池处理机构）



 在欧洲经济区内，最终用户使用完的废旧电池要回收，废旧电池不能与生活垃圾一起处理，这可表示为有打叉废物的容器的符号，这个符号都有印刷在电池上面。

 适用于德国: 卡尔德意志 KARL Deutsch 是 Gemeinsames Rücknahmesystem GRS 成员, 因此所有从 KARL Deutsch 购买仪器所使用过的电池都可以把免费在 GRS 其他电池收集点免费回收 (贸易, 公共废物处置中心), 通过回收电池, 用户可有助于废旧电池的处理, 保护共同的环境

 若还有其它关于仪器处置没有解决的问题, 请联系卡尔德意志 KARL Deutsch 公司

20 技术参数符合 DIN EN 15317⁷

显示器	
显示器种类	液晶显示 (FSTN)
显示器大小	52,6 x 27,5 mm ²
显示器格式	图表显示 128 x 64 点阵
显示窗口	44 x 16 mm ²
最大字体	12,5 mm
测量厚度的可调节界限厚度	
单位毫米 mm	0.5mm-500mm
单位英寸 inch	0.5mm-500mm
声速	
单位毫米 mm	100m/s-19999m/s
单位英寸 inch	0.0039in/us-0.7874in/us
调试试块	
内置的调试模块	相当于 5mm 的钢板


仪表墙体厚度测量的误差

分辨率 0.1mm , 0.01mm, 0.001 英寸

仪表声音速率测量的误差

分辨率 0.1 米/秒, 0.1 米/秒 and , inch/ μ s

仪表墙体厚度测量的范围

 标准探头 BE-BE 测量模式 1465.771, DSE 8.3/15 PB 5 C)

BE-BE 测量模式: 2 to 28 mm (0.079 to 1.1 Inch)

TP-BE mode: 2 to 250 mm (0.079 to 9.8 Inch)

(BE =厚墙回波 , TP=发射脉冲) 5HZ, 每个振荡器的尺寸为 8*3mm)

最大测量厚度或涂层 (BE-BE 测量模式) 8mm(取决于测试的材质)

测量误差:

单位毫米 mm 0.1 mm, 超过 80 mm \pm 0,5%误差

单位英寸 inch 0.004 Inch, 超过 2 Inch \pm 0.2 % 误差

标准探头

(1465.762, DSE 10.4/6 PB 4)

1.2 到 250 mm (0.047 to 9.8 英寸), 4 MHz, 每个振荡器 10*4mm

测量误差:

单位毫米 mm	0.1 mm, 超过 50 mm $\pm 0,5\%$ 误差
单位英寸 inch	0.004 Inch, 超过 2 Inch $\pm 0.2\%$ 误差

微型探头

(1465.671, DSE 4.2/4 PB 10)

0.5 to 25 毫米 (0.02 to 1 英寸), 10 MHz, 每个振荡器 4*2mm

测量误差:

单位毫米 mm	0.1 毫米
单位英寸 inch	0.004 英寸

低频率探头

(1465.361, DSE 18/25 PB 2)

5.0 to 400 mm (0.2 to 15.75 Inch), 2 MHz, 半圆形 10 毫米直径振荡器

单位毫米 mm	0.2 mm, 超过 100 mm $\pm 0,5\%$ 误差
单位英寸 inch	0.008 Inch, 超过 3.9Inch $\pm 0.2\%$ 误差

仪表声音速率测量范围	100 – 19999.9 m/s (0.004 – 0.787 in/s)
分辨率	1 m/s / 0.1 m/s / 0.0001 in/ μ s 可选择
发射头	
发射头脉冲形状	单级 (负极) 针脉冲
发射头性能	适用于 a.m 探头
发射头脉冲电压 V_{po}	200 V +/- 10 % at 50 Ω
脉冲时间	7 ns +/- 10 %
脉冲长度 t_d	155 ns +/- 10 %
光谱频率	见下, 数据根据标准 DIN EN 15317
有效输出阻抗	24 Ohm +/- 10%
测量循环频率 (屏幕反应时间)	5 Hz / 30 Hz (Fast Min 测量模式)

放大器和阻尼器

正常频率范围	0.6 - 40 MHz (- 3 dB)
最大输入信号敏感度	1,5 mV _{SS} 对于 100% 耦合度
平均输入信号阻抗	150 Ω +/- 18%
敏感度	敏感度自动控制, 有 “standard 标准和 low 低不同水平选择”
超阻抗	>80 dB

Data 输入和输出

串行电脑接口	双向 RS232C 接口, 传输速率 4800 波特
串行打印机接口	RS232C 接口, 传输速率 4800 波特 字符设置 ASCII
游标卡尺	RS232-Opto (TESA 公司)

Data 数据存储

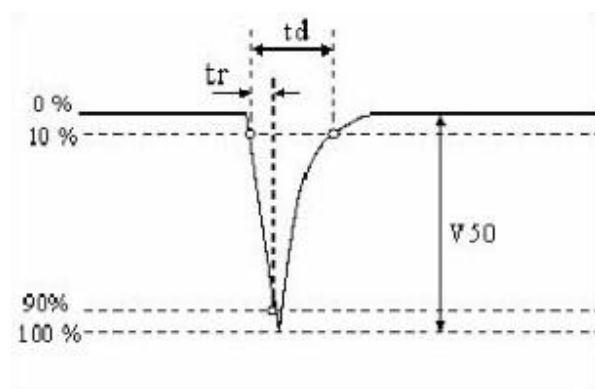
内存容量	可上线到 9999 读数
文件管理器	每个文件夹最大存储 999 读数

其它

测量单位	毫米和英寸单位可以选择
探头识别	通过电子延迟线的应用，自动检测
声音提示	按键盘或者测量数据超出极限值，鸣声提示
参数存储	在关机或更换电池之后，声音速率或高低极限值都可记忆保存
涂层材料测量说明	详细请参看 11.2 和 16.1 章节
测试数据存储和测量过程	详细请参看 9.4.2
电源供应	
工作电池	2 节碱性锰原装电池，AA/IEC R6 类 2*1.5V
电池工作时间	约 130 小时
可充电电池	俩节镍氢电池，AA/IEC R6 类，2*1.2V
电池工作时间	约 65 小时（若新）
电量指示	4 分节电量显示，电量低压不足时，有提示音，LED 也发光，电池符号会闪烁

自动关机	电池使用为低电压条件之下 (< 1.9V)
稳定性 VS 电压偏差	在允许的电池电压范围 1.9 到 3.5 V 在放大器的振幅偏差—整流输出低于 0.1%
允许的仪器工作环境	
工作温度	-10 to +50 ° C
存储 w/o 温度	-20 to +60 ° C
防尘防溅	防护等级符合 IP54 (防溅)
设备外形	120 x 65 x 25 mm ³ w/ 含试块
保护支架	131 x 81 x 32 mm ³
按键区 (HxB)	55 x 80 mm ²
重量	175 克, w/o 保护支架, 250 克, w 电池和保护支架
外壳材料	ABS (UL-94 HB)
外壳防护材料	TPE
键盘材料	聚酯材料
探头接口	Lemo 00
Data 数据接口	4-pin Lemo 00

其他参数根据标准 DIN EN 15317 发射器 (定义)



发射器的脉冲形状及频谱

