

MANTIS
便携式相控阵超声波 (PAUT) 探伤仪
配有TFM, TOFD和常规UT

KARL DEUTSCH

MANTIS - 便携式相控阵超声波 (PAUT) 探伤仪

MANTIS是一款高性价比，结构紧凑且功能强大的相控阵超声波检测仪，适用于现场操作，车间或实验室。作为最先进的技术，它提供所有标准的相控阵技术，如扇形和线性扫描，以及TOFD（时差衍射法）和实时TFM（全聚焦方法）。

直观的图形用户界面 (GUI)

基于GEKKO作为高端便携式相控阵仪器市场的基准，MANTIS配备了完全相同的软件，即“Capture”。该软件的特点是直观的用户指导，使手册的阅读过时。结合高度灵敏和精确的8.4英寸触摸屏，专家和首次使用的用户可以快速安全地配置MANTIS进行任何检测任务。



通过使用DXF格式的2D图，可以显示更复杂的几何图形。

编码器

为了在B、C和D扫描中显示UT数据的真实位置，分别有两个可用的*编码器输入。在没有位置编码器的情况下，仍然可以创建基于时间的扫描。

用户等级

有三个可用的访问级别，可以个人密码设定。

多功能校准可能性 (选配)

MANTIS提供所有标准相控阵应用的TCG / ACG（时间校正增益/角度校正增益）和DGS（距离增益大小）幅度评估。两者都可以用于所有角度。在TFM模式下，可以使用手动和自动TCG。对于传统的UT应用，DAC（距离幅度校正）和TCG可用。

排名较低的级别限制访问权限以及更改某些设置，并防止未经授权的用户修改重要数据。

在PC上进行数据分析 (选配)

每个MANTIS（与GEKKO一样）都附带一个称为CAPTURE的完整PC软件许可证，用于在PC上执行离线分析。为了进一步详细分析数据，可以使用额外的软件包ENLIGHT。此外，所有检验数据可以由CIVA和CIVA分析导入和处理。还可以记录本地FMC数据以便在其他平台上进一步处理。

工件几何图形的可视化 (选配)

从视觉上支持检测员，可以用MANTIS配置和显示不同的试样和焊缝几何形状。可用的几何形状是平板，圆柱体，喷嘴*和T / Y焊缝*及其他

* 只能使用软件包中级版和高级版（参见第7页）

用户引导和简单校准
自动识别向导只需几步就可以设置仪器并进行校准

- 工件的声速
- 探头震源的振幅平衡
- 楔角和高度
- 根据应用的不同，具有DAC，TCG / ACG和DGS的检测灵敏度。

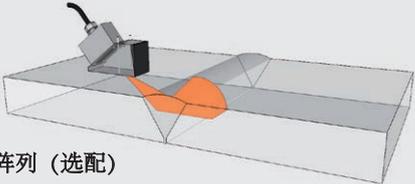


检测技术

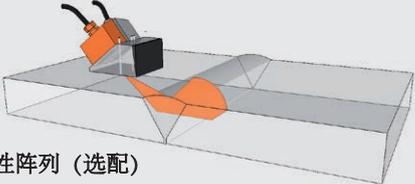
通用PAUT探伤仪

MANTIS在一台仪器中提供所有标准的UT检测方法。这包括典型的相控阵技术，例如线性和扇形扫描加常规UT，单元件和双元件换能器以及TOFD。此外，还可以使用双线性阵列（DLA），矩阵射线*和双矩阵阵列（DMA）*来解决更复杂的检测任务。最后，TFM的可用性完善了这种具有成本效益的紧凑型移动仪器的通用特性。

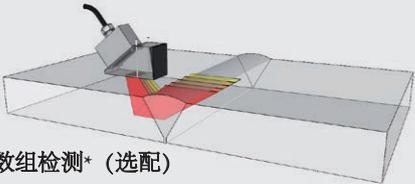
相控阵检测技术



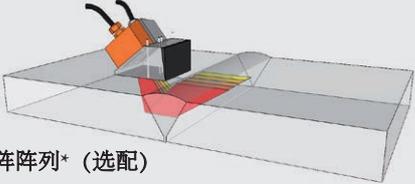
线性阵列（选配）
适用于所有标准的相控阵检测任务，如扇形扫描和线性扫描



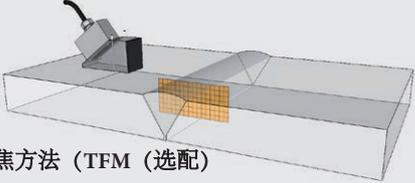
双线性阵列（选配）
例如 用于检测集中声场的奥氏体焊缝



矩阵数组检测*（选配）
例如 用于检查可变方向的缺陷或仅有很小耦合空间的工件

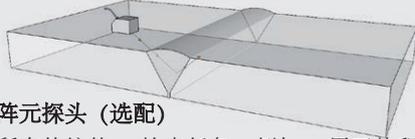


双矩阵阵列*（选配）
例如 用于检查带点声场的奥氏体焊缝

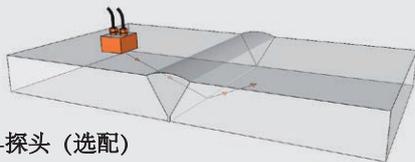


全聚焦方法（TFM）（选配）
用于相控阵探头的高分辨率超声波检测

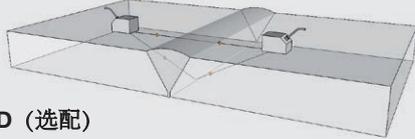
传统的UT检测技术



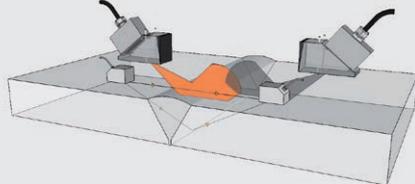
单个阵元探头（选配）
对于所有传统的UT检查任务，例如：用于体积测量或焊缝检测



T/R-探头（选配）
对于所有传统的UT检查任务，例如 检测靠近检测表面的缺陷



TOFD（选配）
作为焊接检查的成像方法



组合检测（多重发射）（选配）
不同的检测技术相结合，如：

- 1 或 2 相控阵探头 + TOFD
- 1 或 2 相控阵探头 + 传统 UT
- 1 或 2 相控阵探头多次发射 例如，线性扫描，扇形扫描，变化的孔径，变化的焦点等）

* 仅适用于高级版（见第7页）

应用

用扇形扫描焊接检查

这是用于分阶段检测焊缝的标准技术。可以创建多达16个阵元的光圈，并根据所使用的探头楔从0°到90°进行扇区扫描。可以使用各种PA探头类型进行扇区扫描，并且可以为所有探头类型和角度提供TCG / ACG或DGS幅度评估方法。

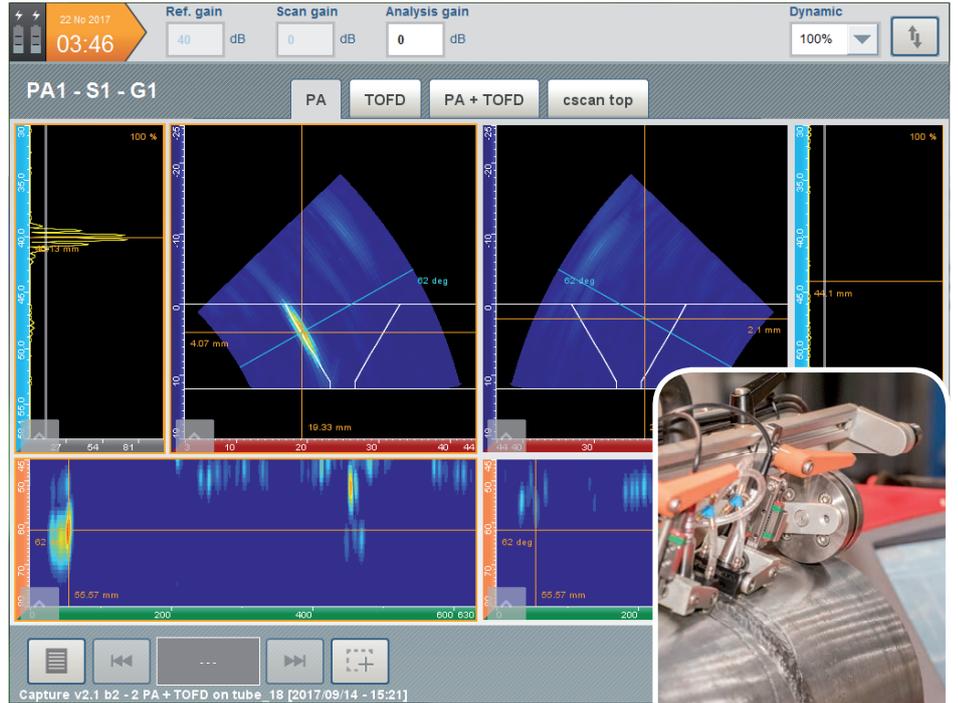
使用合适的扫描仪支持多个探头，多组（多组）配置可以快速设置，焊缝可以快速有效地进行检测。

TOFD（超声波时差衍射法）（选配）

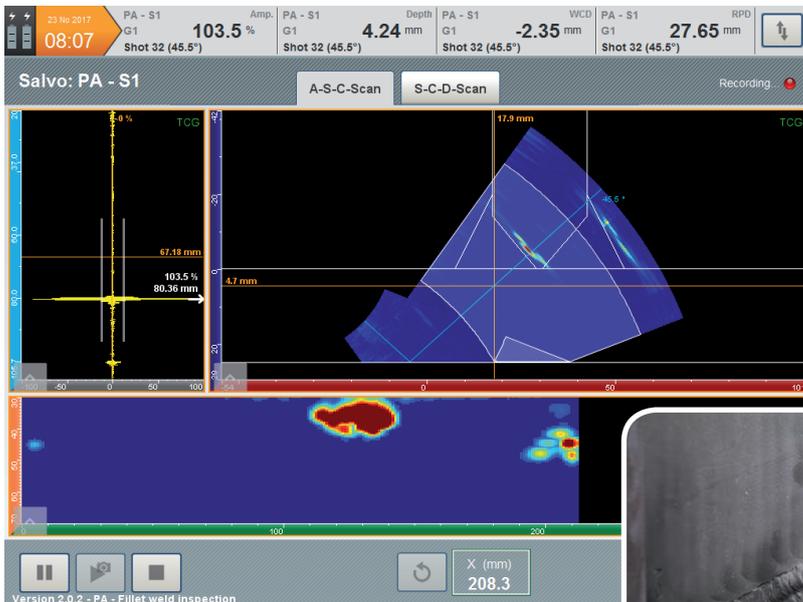
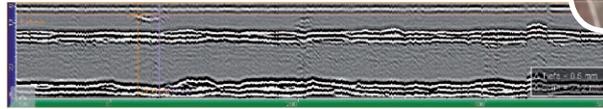
TOFD技术除扇区扫描外还可以单独使用。

TOFD的优势在于通过垂直或水平方向对内部缺陷进行可视化 and 尺寸调整，并因此与这些类型反射器的相控阵扫描扇区扫描的弱点相辅相成。

结合起来，这两种技术都可以取代某些应用的X射线检测。



在多切换操作模式下在圆周焊缝上焊接扫描仪 (2 x PA + TOFD)



带编码器轮的T型接头上的PA探头

角焊缝和喷嘴*（选配）

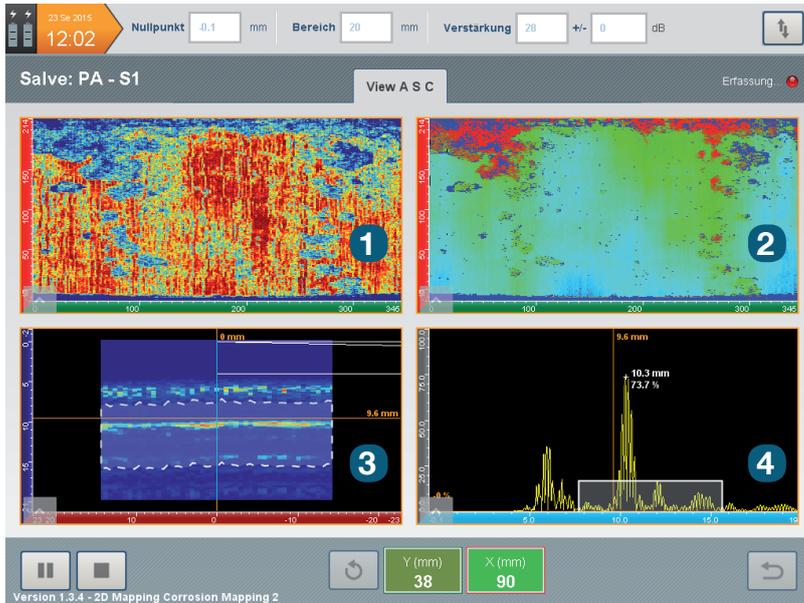
EXPERT和MASTER软件包允许MANTIS适应复杂的检测情况。T、K和Y焊缝的几何图形可以自由编辑，并将直接用于计算跳跃反射。这样可以更好地理解UT指示，并简化检查结果的解释。使用特殊的3D喷嘴扫描仪*可以检查船壳表面的这种连接。探头位置被监控并被转移到喷嘴的3D模型。这样可以正确评估几何变化时的跳跃，并根据探头的位置显示在屏幕上。



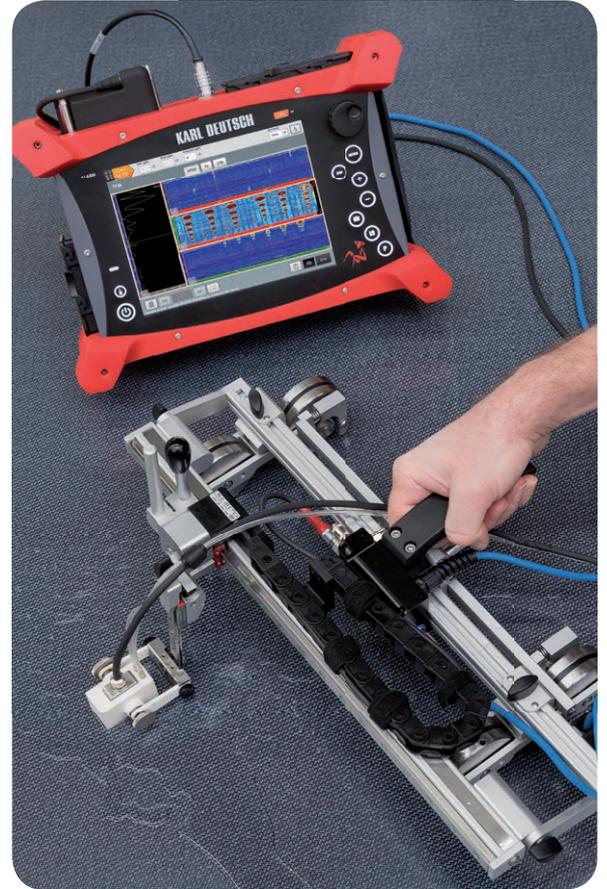
* 只能使用软件包中中级版和高级版（参见第7页）

2D-成像为CFRP / GRP-和腐蚀检查 (选配)

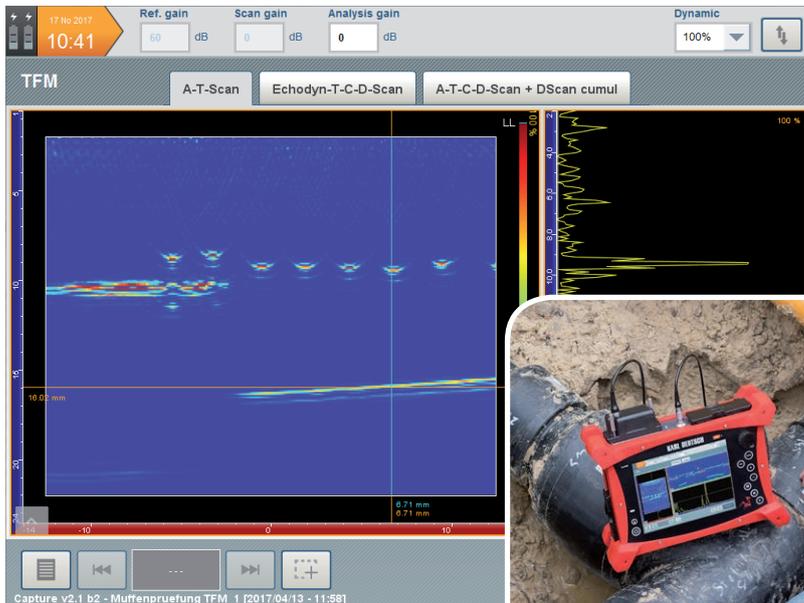
腐蚀或CFRP / GRP材料的检测采用垂直入射进行。使用线性扫描技术，虚拟探头通过探头的整个长度电子移动。使用二维扫描仪，在工件上绘制重叠的检测轨迹，并将结果合并到仪器的屏幕上。因此，可以完全检查更大的区域，快速和可靠地在C扫描中直接检测缺陷。



1 C-scan for defects (amplitude) 2 T-scan for back wall (time of flight) 3 B-scan 4 A-scan



用于2D映射的x轴y轴扫描仪



结果: 好的管连接



电子焊接的PE管接头PE管的检验 (选配)

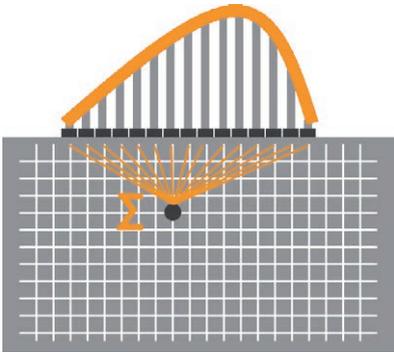
被市政能源供应商用于气体管线，大多数是通过管接头进行连接和电子焊接。管道的密封性取决于管道的插入深度以及焊接质量。通过使用TFM (参见第6页)，可以快速、巧妙地检查该连接。仪器操作简单 (大多数情况下) 变得更加简单 - 只需输入标准物质的已知声速加检查体积 (Δx , Δy) 即可。

结果是接口的横截面视图，显示清晰和高分辨率的图像，即使没有UT知识的人员也可以很容易地理解和解释。

全聚焦方法 (TFM) (选配)

TFM-原理

该技术最初应用FMC（全矩阵捕捉），其中每个探头元件被一个接一个地激发，而所有探头元件记录重新转动的UT信号。



因此，创建了所有元素的A扫描矩阵。该矩阵的信息内容用于通过实施称为TFM的特殊重建算法来总结所有信号。

计算B扫描，聚焦在每个单个图像点，为检查员提供高分辨率图像。

实时成像

过去，TFM一直是一个强大的分析工具，例如对于研究机构和实验室来说，因为它只能在后处理程序中使用。智能CPU架构现在可以实时使用TFM，最高可达每秒80帧，从而使其得到了现场验证。

配置简单

TFM设置的配置非常简单 - 选择探头，输入声速，定义检测区域（测试体积， Δx , Δy ）并开始检测！



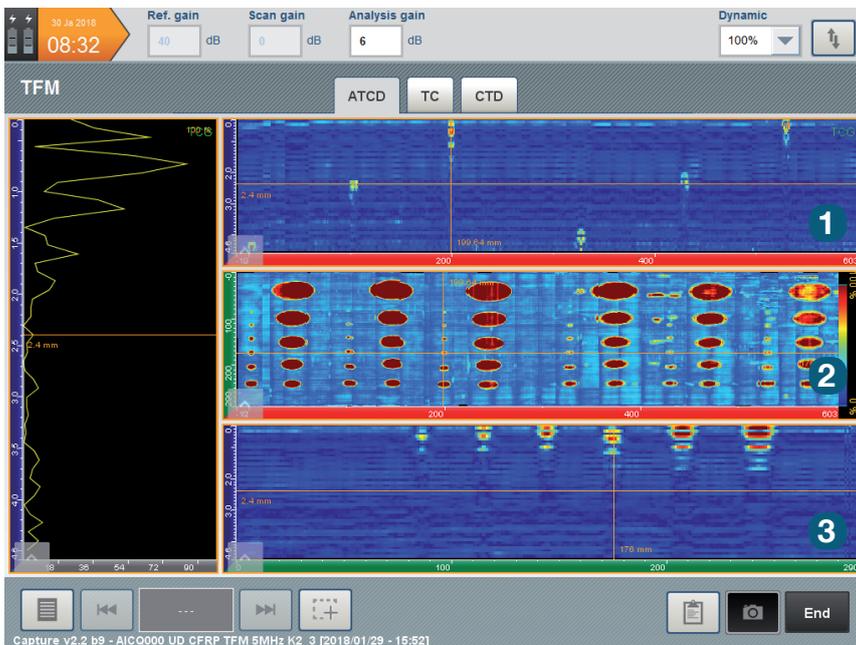
通过使用从顶部扫描的螺栓TFM图像

时间校正增益 (TCG)

为了获得所有图像点的统一灵敏度，可以使用向导创建TCG曲线，只需按几个按钮即可激活TCG。或者可以手动输入深度相关的增益值。这主要在没有合适的校准块可用时使用。

TFM探头

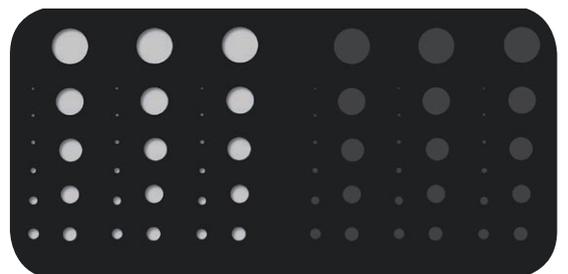
TFM图像的质量取决于探头频率和探头孔径。更大的光圈和元素数量将为算法提供更多的信息来计算图像。



TFM-image of a CFRP plate (right: schematic image) with test reflectors of different sizes and depths, right half of the plate is covered: 1 TFM E-scan, 2 C-scan, 3 cumulated B-scan

MANTIS的基本ADEPT包提供了16个阵元的TFM。完整的MASTER软件包能够复用16个并行通道，以执行64个阵元的TFM，从而实现最高分辨率。

KARL DEUTSCH 还提供帮助和咨询，为特殊应用开发特殊探头。



MANTIS软件包和技术数据

高级版



- 全部中级版 功能
- 全部 基础版 功能
- + 高分辨率的 TFM
- + 矩阵组
- + 双线性阵列(DLA)
- + 双矩阵组(DMA)
- + 全矩阵捕捉(FMC)

中级版



- 全部 基础版功能
- + 3 轴编码器
- + 实时3D覆盖
- + 升高的重复频率 (20 kHz)

基础版



- + PAUT + TOFD + UT + TFM
- + 覆盖焊接几何结构
- + CAD DXF 文件直接导入
- + 多组扫查检测方案
- + TCG | DAC | AVG
- + 校准向导
- + 电脑软件 CAPTURE
- + 兼容CIVA和ENLIGHT
- + 通过以太网和USB 3.0传输数据

MANTIS目前有三个不同的版本：基础版，中级版和高级版。后期会随时推出升级版本。

技术数据

| 接口 | |
|-------------------|--|
| 探头 | <ul style="list-style-type: none"> • PA: 1 x 相控阵接口 (可使用分支器分成两个接口) • UT 和 TOFD: 2 x LEMO 00 (1 PR - 1R) |
| 编码器输入 | 2 (3*) |
| USB 2.0 / USB 3.0 | 1 / 1 |
| 外部显示 | 1 x 小的显示接口 |
| 网络 | 1 x RJ45 |

* 只能使用软件包中级版和高级版

分析

电脑软件

- CAPTURE® (包括) and 免费看图软件
- Enlight (可选)
- CIVA 分析 (可选)

显示

- A-扫, B-扫, C-扫, D-扫,
- 电子扫查
- 3D
- 顶视图, 侧视图

其他

- 800% 幅值范围
- 可定制的检查报告

continued on page 8

技术数据

| 相控阵 / 传统 UT | |
|-------------|--|
| 数据 | <ul style="list-style-type: none">• 线扫 (E-scan)• 扇扫 (S-scan)• 复合扫查 |
| 探头 | <ul style="list-style-type: none">• 相控阵探头: 线阵, 面阵**, 双晶线阵*, 双晶面阵探头 (DMA)**• 普通探头: 单晶, TR, TOFD |
| 延时法则 | <ul style="list-style-type: none">• 最多 2048• 最多 6 探头• 最多 8 扫查组• CIVA 支持• 计算时间短 |
| 几何形状 | <ul style="list-style-type: none">• 平板• 管材• T*- 和 Y*- 焊缝• 插管* |
| 聚焦方式 | <ul style="list-style-type: none">• 深度聚焦• 声程计较• 投射聚焦 |
| 校准 | <ul style="list-style-type: none">• PA: TCG/ACG-, TCG-, DGS-wizards• UT: TCG-, DAC-wizard |

| 实时全聚焦 TFM (TFM) | |
|-----------------|--|
| 通道 | 支持 16 晶片到 64 晶片** |
| 显示分辨率 | 最大 65.536 像素 |
| 刷新频率 | 80 帧每秒 |
| 声程模式 | <ul style="list-style-type: none">• 直射模式 (纵横波)• 反射模式 (纵横波)**• 模态转换模式** |
| 校准 | TCG/ACG-, TCG-wizard |

| 数据处理 | |
|--------|--|
| 数据精度 | 16 Bit |
| 采集频率 | 最大 100 MHz |
| 采样点 | 最大 16,000 点 |
| A 扫采样点 | 最大 65,000 点 |
| 滤波器 | FIR |
| 实时平均 | 最大 32 |
| A-扫 | <ul style="list-style-type: none">• 全波 (RF)• 整流• 包络线 |
| 其它 | 16 全并行通道实时数据处理 |

* 只能使用软件包中级版和高级版

** 只能使用软件包高级版

| 发射 / 接收 | |
|---------|---|
| 通道 | <ul style="list-style-type: none">• 相控阵: 16:64• 普通超声和 TOFD: 2 |
| 孔径 | 最大 16 阵元 |
| 脉冲 | 负方波 |
| 脉冲宽度 | <ul style="list-style-type: none">• PA: 35 ns 到 1250 ns• UT 和 TOFD: 30 ns 到 1250 ns |
| 电压 | <ul style="list-style-type: none">• PA: 12 V 到 90 V 步进量 1 V• UT 和 TOFD: 12 V 到 200 V 步进量 1 V |
| 重复频率 | 最大 12 kHz 到 20 kHz* |
| 输入阻抗 | 50 Ω |
| 频率范围 | <ul style="list-style-type: none">• PA: 0.4 MHz 到 20 MHz• UT 和 TOFD: 0.6 MHz 到 25 MHz |
| 最大输入信号 | <ul style="list-style-type: none">• PA: 2 Vpp• UT 和 TOFD: 2 Vpp |
| 增益 | 最大 120 dB 步进量 0.1 dB |
| 通道间串扰 | < 50 dB |

| 数据采集 | |
|--------|---|
| 闸门 | 硬件采集闸门 |
| 闸门数量 | 4 |
| 数据采集 | <ul style="list-style-type: none">• A-扫• 峰值数据采集• FMC 记录** |
| 硬盘空间 | 128 GB SSD, 最大 150 MB/s |
| 检测数据 | max. 10 GB |
| 采集触发模式 | <ul style="list-style-type: none">• 时间• 条件• 编码器 |

| 常规参数 | |
|------------------|--|
| 外形尺寸 (长 x 宽 x 高) | 320 mm x 220 mm x 100 mm |
| 工作温度 | <ul style="list-style-type: none">• 使用温度: -10 °C 到 45 °C• 储存: -10 °C 到 60 °C (包括电池) |
| 连续工作时间 | 4 小时, 支持热插拔 |
| 屏幕尺寸 | 8.4", 高灵敏触摸屏 |
| 屏幕分辨率 | 1024 x 768 |
| 重量 | 4.4 kg (包括电池) |
| 防护等级 | IP65 符合 CEI60529 |
| 防震测试 | 符合 MIL-STD-810G |
| 检测标准 | <ul style="list-style-type: none">• DIN EN ISO 18563-1• DIN EN ISO 12668-1 |

德国卡尔德意志无损检测仪器设备有限公司北京办事处北京市朝阳区新东路 1 号塔园外交公寓 5-1-302
邮编: 100600
电话 / Tel: +86-(0)10-85321898
传真 / Fax: +86-(0)10-85321895
网站 / Web: www.kdchina.net ; www.karldeutsch.de

DIN EN ISO
9001
certified

KARL DEUTSCH