LC 600 Leak Cam—— 泄漏检测仪的新一代产品

CS INSTRUMENTS 作为全球领先的压缩空气和气体测量技术 制造商，已有20 多年的历史。在开发和研究Leak Cam 600 时，我们融入了前300/400/450/500 系列泄漏检测仪数千名 满意客户多年来的反馈和经验。

与许多其他制造商不同，CS INSTRUMENTS 还拥有用于精确 测量压缩空气和气体消耗量及泄漏量的校准台和流量计。这些专业知识，加上在泄漏检测仪开发方面20 多年的经验，都投 入到了Leak Cam 600 的开发中。

在开发过程中，我们特别注重实用性和用户友好性。例如，对 于服务技术人员或维护工程师来说，手持泄漏摄像头在生产过程中搜索和记录气体泄漏和压缩空气泄漏达8 小时，这实际上 意味着什么？

与许多其他泄漏摄像头不同，LC 600 的开发考虑了以下几点：

- 独特的集成激光测距功能可自动计算到泄漏点的距离。无需像其他设备那样进行耗时且不准确的距离测量。精确测量到泄漏点的距离是准确计算泄漏量的最重要参数。
- 用于广角视图的特殊摄像头模块，用户可以快速了解较 大房间的概况
- 用于照亮黑暗房间的LED 灯
- 背带，见图
- 电池更换设计

功能特点

5英寸触摸显示器
1280 x 720 像素，用于精确的泄漏定位

成本量化
识别关键泄漏点，实现高效的资源分配和节约

颈带环
舒适且易于操作

单手操作手柄
腾出另一只手操作触摸屏

18V Einhell Power X-Change 电池系统
两块电池配一个外部充电器，可使用长达8 小时

64 个MEMS 麦克风（2-130kHz）
可检测最远10 米处的微小泄漏

1300 万像素摄像头
高分辨率图像，清晰记录泄漏情况

激光测距模块
精确的超声波聚焦和泄漏率估算

5 个LED 灯和环境光传感器
在黑暗环境中提升图像质量

功率波束形成技术

“功率波束形成技术” 为泄漏检测设定了新标准

成本和二氧化碳的节约，以及安全方面的考虑，是气体、压缩空气或真空应用中泄漏检测的驱动力。通过LC 600 与超声波发射器的结合，也可以可靠地进行泄漏测试。

Leak Cam 600 仅需64 个麦克风即可完成这些任务，并实现了独特的动态范围和灵敏度。这意味着，即使在存在较大的主要超声波源的情况下，也可以看到非常小的泄漏。主要声源可能是较大的泄漏，也可能是由生产机器引起 的干扰噪音。

功率波束形成技术的主要优势如下：

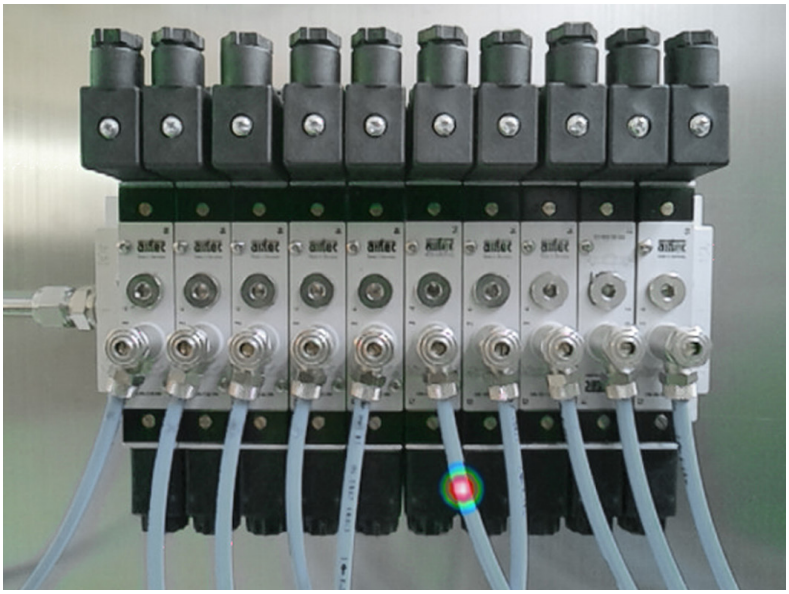
可靠性：由于独特的动态范围，在存在大泄漏的情况下，小泄漏不再被忽视。
工作更快：使用Leak Cam 600，一次观察就能比竞争对手的产品更可靠地覆盖大约50% 更大的区域

用于泄漏检测的声学 / 超声波摄像头是如何工作的？

声学和超声波摄像头有多个麦克风，其信号通过波束形成算法进行捆绑，使声源在摄像头的视野中可见。设备的可选频率范围取决于所使用的麦克风及其排列方式。

对于加压气体的泄漏检测，通常使用 40kHz 左右的超声波范围，因为在这里可以最好地检测到气体泄漏的特征噪音。声学噪音被完全过滤掉，因此即使在嘈杂的生产环境中也能有效地检测到泄漏。

通过功率波束形成技术实现三倍更好的泄漏检测

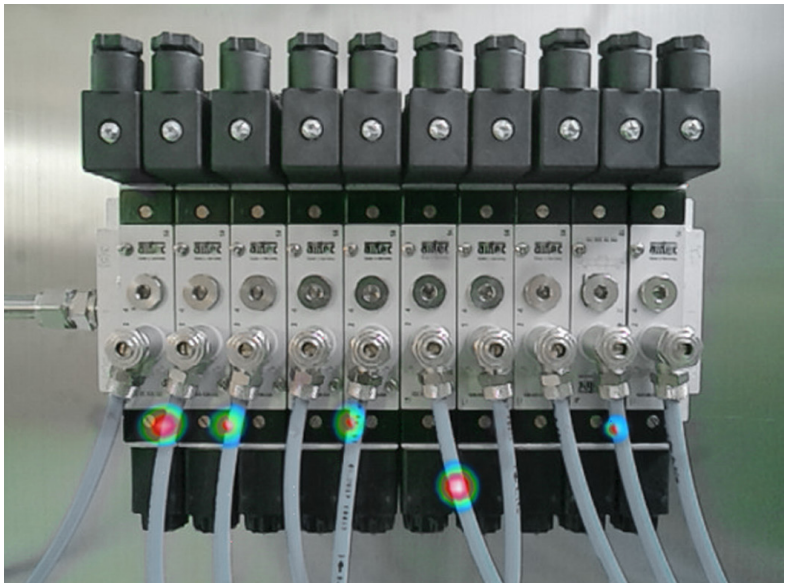


（标准波束形成）

目前市场上的超声波摄像头使用各种波束形成方法，标准波束形成是其中一种，因为它相对简单，不需要太多计算能力。

然而，其动态范围限制在约 3dB，这意味着只能检测到最响亮的泄漏，而较安静的噪音会被忽略。

因此，动态范围描述的是声源的音量可以有多大差异，以便能够可靠地检测到它们。



配备 64 个麦克风的 LeakCam 600（功率波束形成技术）

使用功率波束形成技术，实现了独特的 12dB 动态范围。借助功率波束形成技术，可以同时检测到多个声源，即使它们的声级不同。

由于动态范围更高，在存在超声波干扰信号的环境中也能检测到较安静的超声波噪音，这使得在自动化系统或压缩机房寻找泄漏点变得更加容易。

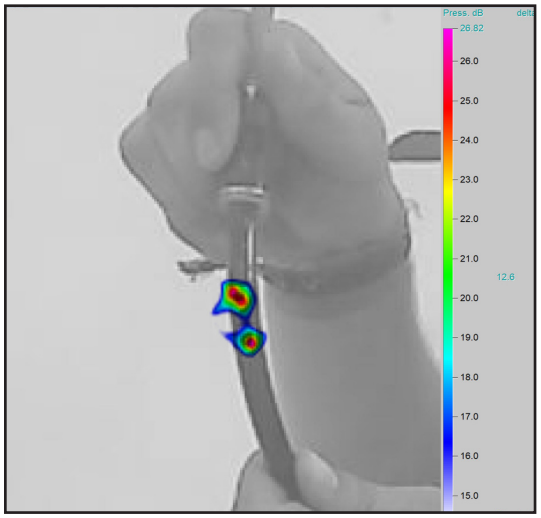
因此，功率波束形成技术可用于从更远的距离搜索区域，而不会忽略“较弱”的泄漏！

精准性

宽麦克风间距，实现从近到远的精确泄漏检测

Leak Cam 的麦克风间距为 20 厘米（测量的是最外层麦克风之间的直径），确保了泄漏检测的最高精度。在近距离范围内，它可以精确定位即使是最小的泄漏点；在远距离应用中，它可以在更大的距离上提供可靠的检测。为了增强聚焦效果，可以使用集成的激光测距模块。这确保了 Leak Cam 无论到泄漏点的距离如何，都能提供清晰准确的结果。

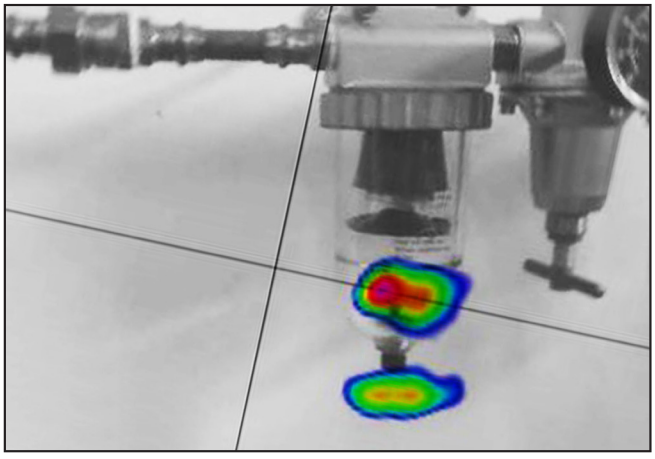
具有声学变焦功能的远距离精确泄漏检测



借助 Leak Cam 600 的“声学变焦”功能，可以通过更强烈地聚焦超声波噪音，从远距离精确定位泄漏点。与光学变焦（x2、x4、x8）相结合，您可以清晰地放大被检查部件的视觉图像。这使您能够快速准确地检测到泄漏 —— 即使在难以接近的区域。

即使在近距离也能实现最高精度 ——Leak Cam 600 适用于 10 厘米及以上的距离

由于麦克风和超声波源之间的最大传播时间差异，Leak Cam 能够在 10 厘米及以上的近距离范围内进行极其精确的泄漏检测。由于超声波强度随着与泄漏点距离的减小而增加，因此可以发现更小的泄漏点。这确保了超声波图像的特别精确着色，因此在快速接头的情况下，您可以清楚地区分泄漏的螺纹和损坏的接头。这使得即使是最小的缺陷，也能快速准确地确定泄漏的原因。



自然应用

气动应用

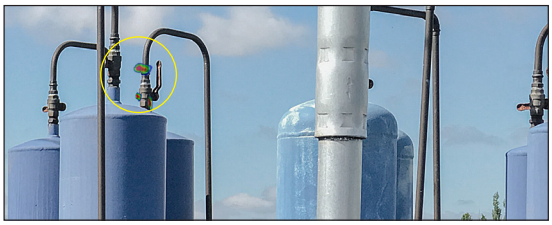
特别是在气动领域，通常可以在最小的空间内发现多个泄漏点。得益于功率波束形成技术，您可以一眼看到所有泄漏点。在大泄漏点存在的情况下，小泄漏点不再被忽视。因此，该设备提供了独特的可靠性并节省了时间。

工业气体应用

除了压缩空气，LC 600 还可用于多种工业气体，如氮气、氩气、二氧化碳、氦气或氢气。即使在很远的距离，也可以精确定位泄漏点。这得益于极高的灵敏度和光学变焦等功能。

易燃气体应用

该设备可在低至约50 毫巴的系统压力下工作，并且比传统的气体 嗅探器能从更远的距离检测到泄漏。可检测的气体包括天然气、甲烷、丙烷或沼气等。

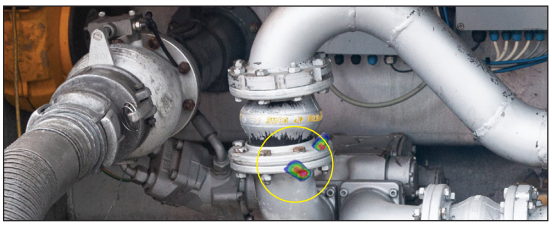


制冷系统应用

LC 600 可用于氨和二氧化碳制冷系统，这些系统只允许最小的泄 漏。得益于其独特的灵敏度和检测范围，即使是大型系统也可 以轻松检查。

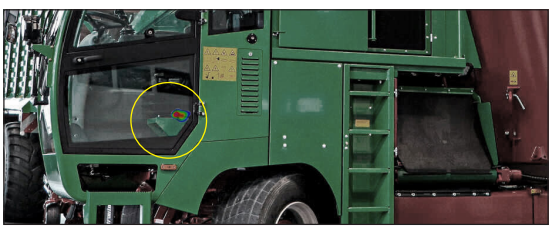
放电/ 电晕效应应用

LC 600 即使在嘈杂的环境中也能从最远50 米的距离检测到局部放 电。与其他方法相比，大面积扫描和非接触式测量节省了时间。



真空应用

与压缩空气泄漏不同，真空泄漏产生的声音会进入真空系统，而压缩空气泄漏产生的声音会排放到环境中。LC 600 凭借其无与 伦比的灵敏度，也能在这里找到泄漏点。

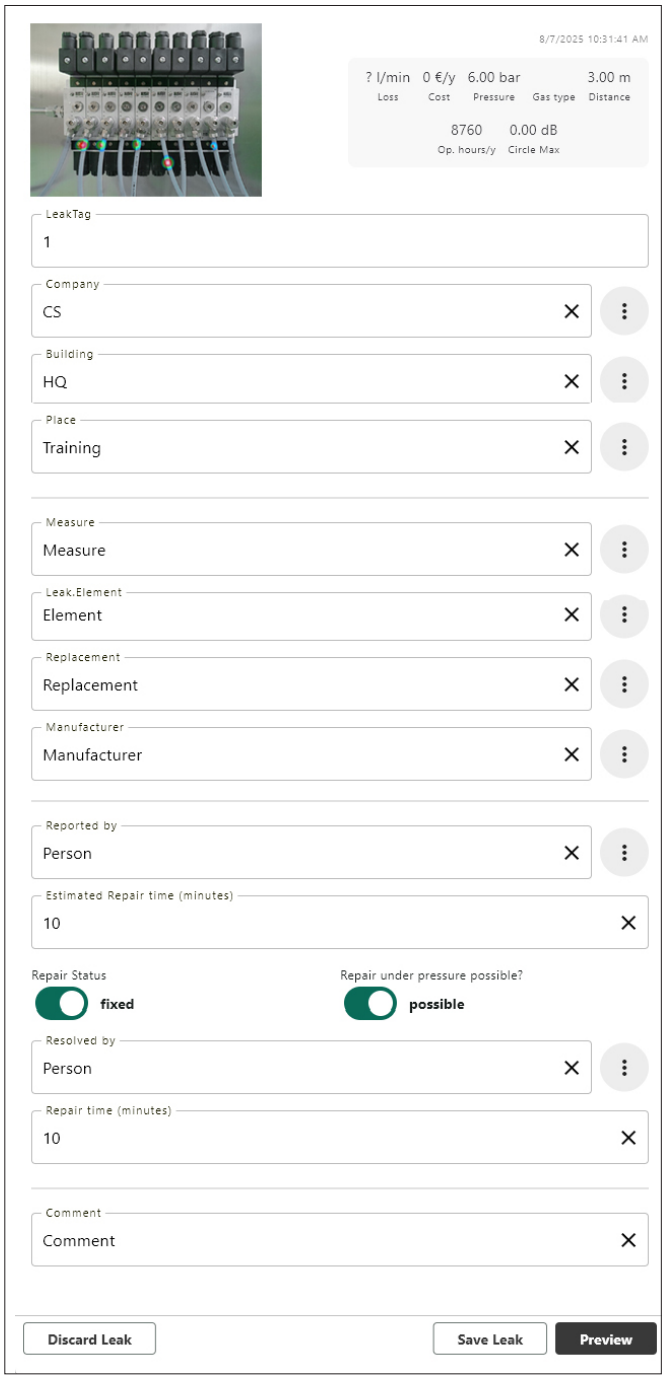


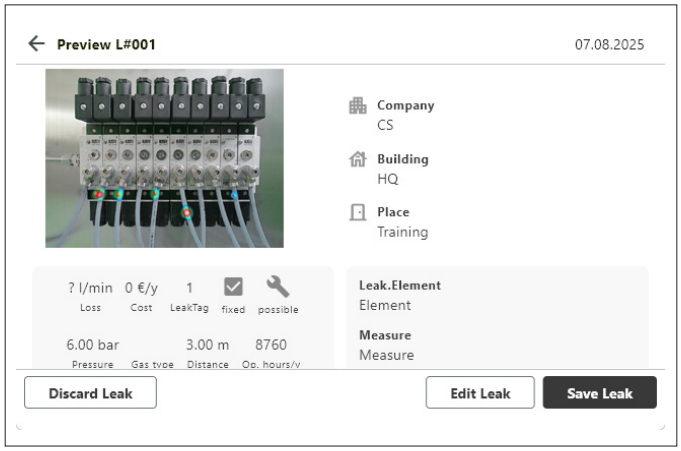
泄漏测试应用

通过与超声波发射器结合，LC 600 可用于进行泄漏测试。压力容器的验收、灭火系统的调试、驾驶室的泄漏测试或风门测试都可以变得更加容易和快捷。

文档记录

在Leak Cam 600 上直接进行现场简单文档记录





定义位置

每个泄漏点的位置都可以存储：公司/ 建筑物/ 位置

修复泄漏

在消除泄漏方面也具有高效性和清晰性。可在现场定义所需的备件和维护工作。

设备中的备件清单

可以使用软件将自定义的备件清单传输到设备中。该设备提供具有自动完成功能的智能搜索功能。
所需备件的清单可以从CS Leak Reporter 软件中导出。

报告软件

使用报告软件快速高效地生成ISO 50001 报告

CS Leak Reporter - 云解决方案

非常适合泄漏检测服务提供商以及拥有多个地点的公司/ 大型企业。

- 可为检漏团队中的每个"用户"分配特定角色（如：泄漏检测、泄漏修复、监控、结果核查）
- 支持为每位用户单独分配单个或全部项目的访问权限
- 基于浏览器的软件确保实时共享数据库，实现无纸化文档管理

CS Leak Reporter - PC 解决方案

可生成符合ISO 50001标准的详细报告，提供带图示的泄漏点分布及其节能潜力分析。支持为每个泄漏点定义修复措施（含状态显示）——授权两台电脑使用。

Leakage Report	Start: 15/04/2019	End: 25/04/2019	Duration: 10 day(s)
Contact details:	**Customer:**	**Auditor:**	
Company:	Acme	John Sample	
Address:	...	1 Sample St., 12345 Sampletown	
E-mail:	johnacme@sample.com	j.sample@acme.com	
Phone:	...	+49 1234 567890	
Logo:			
Project master data:			
Import date:		CO_2 emissions:	0.527 kg/kWh
Cost calculation basis:	Energy costs (70%)	Specific output:	0.12 kWh/m³
Compressed air costs:	21.6 €/1000 m³	Electricity price:	0.18 €/kWh
Operating hours per year:	4350 h		
Results:		**Improvements:**	
Number of leaks:	141	Number remedied:	1
Total leakage amount:	718.126 ltr/min	Leakage amount saved:	3.468 ltr/min
Total costs per year:	4,048.49 €	Costs saved per year:	19.55 €
Total CO_2 per year:	11.91 tonnes	CO_2 saved per year:	0.06 tonnes

Leak tag:	**1**		
Building – location	COMPRESSOR ROOM 1	**Repair under pressure possible?** - No	
Date and time:	15/04/2019 12:06:03	**Error:** Ball valve defective	
Leakage rate:	< 1.395 ltr/min	**Spare part:** 1/2" ball valve	
Costs per year:	< 7.86 €	**Action:** Replace	
Total CO_2 per year:	0.02 tonnes	**Note:** -	
Priority:	Low	**Status:** Open	
Comment:	Replace ball valve	**Remedied on:** - **Remedied by:** -	
Leak tag:	**2**		
Building – location		**Repair under pressure possible?** - No	
Date and time:	15/04/2019 12:08:19	**Error:** Flange leaking	
Leakage rate:	2.519 ltr/min	**Spare part:** DN 100 flange seal	
Costs per year:	14.2 €	**Action:** Reestablish seal	
Total CO_2 per year:	0.04 tonnes	**Note:** -	
Priority:	High	**Status:** Done	
Comment:	Reestablish flange seal	**Remedied on:** 16/04/2019 **Remedied by:** AM	

套装中包含的配件

背带/颈带

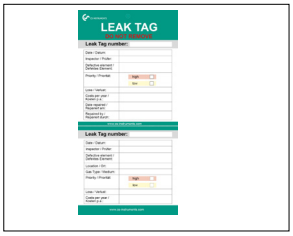
用于使用 Leak Cam 600 时符合人体工程学和安全的工作

运输箱

安全存放 Leak Cam 600 和配件

運輸背包

便于运输的背包



泄漏标签

用于在现场标记泄漏点

可充电电池

18 V 2 Ah
Einhell Power X-Change
- 400 g / 14.10 oz
- 最小2.5小时工作时间
- LED 电池状态显示

可充电电池

18 V 4 Ah Plus
Einhell Power X-Change
- 595 g / 20.9 oz
- 最小5小时工作时间
- LED 电池状态显示

电池充电器

Einhell Power X-Charger 3A

2Ah 电池充电时间 40 分钟
4Ah 电池充电时间 75 分钟

订购描述

附運輸箱

附運輸背包

描述	订购编号
Leak Cam 600 套装包括	0601 0305
Leak Cam 600 泄漏检测仪，带集成摄像头 64 个超声波麦克风，用于在屏幕上可视化泄漏 包括 100 个泄漏标签和背带 / 颈带	0560 0305
可充电电池（18V 2Ah）Einhell Power X-Change	0691 0130
可充电电池（18V 4Ah Plus）Einhell Power X-Change	0691 0131
3A电池充电器，Einhell X-Charger 3A	0691 0132
运输箱	0554 0206
可选： 替代运输箱的运输背包	0554 0207

附件

说明	订购编号
用于泄漏测试的多方向超声波发声器。提供了一个方便的超声波发声器，用于检测非受压系统中的泄漏。将发射器放置在声音可以进入管道系统的位置。超声波信号会穿透最小的开口，然后可以用 Leak Cam 600 检测到	0554 0203

说明	订购编号
500 个用于在现场标记泄漏点的泄漏标签	0530 0107

软件

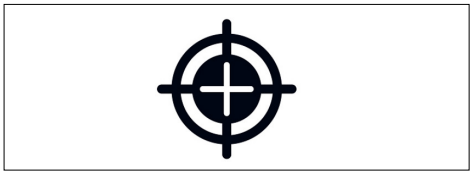
说明	订购编号
CS Leak Reporter V2 生成详细的 ISO 50001 报告。提供所发现泄漏点的图示概述及其节约潜力。可以为每个泄漏点定义消除措施，包括状态显示 —— 适用于两台计算机的许可证，新功能： 新功能： - 简单的备件管理 - 直方图功能，用于根据 ISO 50001 在公司或建筑物层面记录持续改进	0554 0205

说明	订购编号
CS Leak Reporter V2 – 单机补充许可证	Z554 0205CS

说明	订购编号
CS Leak Reporter – 云解决方案 **基本套餐：** 基于浏览器访问 CS 云 **优势：** - 所有用户的实时共享数据库 - 跨地点团队合作 - 无纸文档记录 - 可以设置无限数量的访客登录（只读权限），必须至少与一个CS Cloud（0554 0306）用户许可证结合使用。	0554 0305

说明	订购编号
用户许可证– CS Cloud 0554 0306 1 和用户/ 12 个月，用于CS Leak Reporter 云解决方案	0554 0306
限期延长- 1 个用户/ 12 个月，用于CS Leak Reporter 云解决方案	0554 0307

校准 Leak Cam 600



说明	订购编号
重新校准/ Leak Cam 600	0560 4444

年度运行成本						
压力	泄漏尺寸– 直径(mm)					
	0.5 mm	1.0 mm	1.5 mm	2.0 mm	2.5 mm	3.0 mm
3 bar	€ 90	€ 361	€ 812	€ 1,444	€ 2,256	€ 3,248
4 bar	€ 113	€ 451	€ 1,015	€ 1,805	€ 2,820	€ 4,061
5 bar	€ 135	€ 541	€ 1,218	€ 2,166	€ 3,384	€ 4,873
6 bar	€ 158	€ 632	€ 1,421	€ 2,527	€ 3,948	€ 5,685
7 bar	€ 180	€ 722	€ 1,624	€ 2,888	€ 4,512	€ 6,497
8 bar	€ 203	€ 812	€ 1,827	€ 3,248	€ 5,076	€ 7,309

表格：在压缩空气成本为1.9欧分/Nm^3条件下，按全年365天24小时不间断运行计算的泄漏年损耗成本。

舒适

采用蔡司（Zeiss）舒适颈挂/肩带设计，解放双手，操作 更自如。

運輸背包

便於運輸

技术数据

LEAKCAM 600 技术参数	
麦克风:	**数量:**64 MEMS 麦克风 **频率范围:** (2-130 kHz)
测量范围:	**系统压力**: > 250 mbar **距离**: 0,3...120 m **灵敏度**: 2 l/h from 3 m
摄像头:	**分辨率:** 13 MP **视野 (FOV):**77.3° 对角线, 8x 数字变焦 自动对焦 高动态范围 (HDR) **照明:** 5 LEDs
激光:	**波长:** 630…660 nm **输出功率:** < 1 mW (激光等级 2)
显示屏:	**尺寸:** 5″ **分辨率:**1280 X 720 像素 **触摸屏:**电容式 **亮度:**可调节
接口:	USB 接口 A + C
数据记录器:	128 GB SD 储存卡 (可存储 1 亿个数值)
电源:	内置可充电锂离子电池 2 安时电池约可连续运行 2.5 小时 4 安时电池约可连续运行 5 小时
工作温度:	+10…+40 °C
电池兼容性:	符合DIN EN 61326标准
重量:	**LeakCam 600 主机(不含电池):** 1130 g / 39.85 oz **Einhell Power X - Change 电池:** 400 g / 14.10 oz **18 伏 4 安时 PLUS, Einhell Power X - Change 电池**: 595 g / 20.9 oz
操作方式::	单手操作或手持操作