



## FT 优选热导率测量系统

FT 优选热针系统，测量热阻和热导率

FT 优选是一个现场热针系统，可以快速的，现场测量出热阻或土壤热导率，尤其是用于高压电缆的埋藏深度应用上。FT 优选设计之初集中在为用户节省时间上，同时还可以提供足够的现场测量精度。传感器是一个非稳定状态探头(NSSP)，TP09，安装在 L 优选的顶部。系统通过一个手持的控制和读取单元来操作——CRU01。

测量方法是基于所谓的非稳定状态探头(NSSP)技术，其使用一个探头(也叫做热性能传感器或热针)，探头中既有加热导线也有温度传感器。把这个探头插入到土壤中进行测量，从土壤的热阻(或反值，传导率)的加热步骤开始，开始计算。FTN 的测量依从 IEEE 的土壤热阻测量指导(IEEE 标准 442-1981)，也依从 ASTM D 5334-00 土壤和软石热导率测试方法标准。FTN 主要应用于高压电缆和加热管线线路调查。

一个 NSSP 由一个加热导线，一个表现上乘的线源，一个可测量此源温度的温度传感器。探头插入到土壤里面进行测量，NSSP 的原理依赖于独立的线源特性：在温度上升的短时周期后， $\Delta T$ ，仅依赖于加热功率， $Q$ ，以及介质热导率， $\lambda$ ：

$$\Delta T = (Q / 4 \pi \lambda) (\ln t + B)$$

$\Delta T$  单位是 K， $Q$  单位是 W/m， $\lambda$  单位是 W/mK， $t$  是时间，单位是 s 和  $B$  是一个常数，在测量加热期间，加热温度的时间可以计算出来(对于 FTN，典型为 5 分钟)， $\lambda$  也可以被计算出来。

适合于现场测量：FT 优选起初设计是用于野外现场测量，也就是不需要外接电源即可实现测量，而且系统有足够的强度可以通过手动插入到大部分普通的土壤内部。系统的运行作为一个独立的单元，通过 CRU 内部电池供电。系统可以通过一个 12VDC 电源进行充电，也可以使用一个 CA01 汽车电源适配器，或者使用 WSA01 插座适配器从 220/110 VAC 电源上充电。

节省时间：很多电缆和管线被埋藏在大约 1.5 米深的地下，通过 L 优选长叉，1.5 m 长，就可以为该系统服务，避免要挖一个比较大的导深孔。一般来讲，在测量深度之上钻一个小直径的孔(用钻)，然后把 L 优选长叉插入。探头 TP09 自己(在 L 优选的尖上 17 cm 处)直接向下(可以使用榔头或用手按压)插入到没有收到任何干扰的土壤里面。

自动处理: 自动处理: CRU01 自动处理测量数据, 给出一个最终结果和一个测量质量指示, CRU01 可以存储 30 个测量。为了查阅, 最终结果更适合检查并重新计算, 通过电子表格软件 (如 EXCEL) 或一个数据程序分析测量数据。

本地标定: 整个系统稳定性的确认可以在甘油中重复测试完成, 这个测试也可以在野外现场完成

#### 建议使用:

- 线路调查
- 土壤和软石研究

#### 技术性能参数

- 测试方法: ASTM D 5334-00 和 IEEE 标准 442-1981
- 数据分析: CRU 进行第壹步分析, 第二步在 PC 上查看存储的数据(可通过 ASTM)
- 范围( $\lambda$ ): 0.1——6 W/m.K(所有已知土壤)
- TP 温度范围: -30——80°C
- CRU 温度范围: 0——50°C
- 精度(@ 20 °C):  $\pm(6\% + 0.04)$  W/mK
- 测量循环周期: 300 s (典型)
- 供电需求: 可充电, 12V, 2 Watt (最大), 一般情况从汽车电源获取
- 数据存储: >30 个测量
- LN, TP 长度: 1.5m, 0.17m
- CE 认证: 获取 CE 认证
- 软件: 包含在系统内, 可通过 RS-232 下载新的软件
- 数据通讯: RS232 串口通讯
- ISO 需求: 适合用于被 ISO 鉴定的实验室