

# 浅谈示波器探头的选用

邓振进

(湖南省药品检验所 医疗器械检验室, 湖南长沙 410001)

探头对示波器测量至关重要。从本质上看, 探头在测试点或信号源和示波器之间建立了一条物理和电子连接, 示波器探头是接在示波器外部的输入电路部件, 其基本作用是从被测电路中探测信号和提高示波器的输入阻抗, 测量时要能够从被测电路中吸取最小的能量并把它以最大的逼真度输送到示波器中去, 它是把信号源连接到示波器输入上的某类设备或网络。

在选择探头时要首先考虑四个基本信号源问题, 即信号类型、信号频率成分、信号源阻抗和测试点的物理属性。下面讨论每个问题:

## 1 信号类型

探头选择的第一步评估您要测量信号类型, 是电压、电流, 还是逻辑信号。第二步测量是浮地测量还是对地参考测量。通过选择合适信号类型的探头, 可以更快地获得直接测量结果。电压信号是电子器件测量中最常遇到的信号类型, 也正因如此, 电压传感探头是最常用的示波器探头类型。而电流探头是把电流信号转换成电压信号, 以在示波器查看信号。逻辑信号实际上是特殊类型的电压信号。可以使用标准电压探头查看逻辑信号, 但更常见的情况是必须查看特定的逻辑事件, 通过把逻辑探头设置成在发生规定的逻辑组合后触发到示波器的信号, 可以实现这种功能。浮地测量一般采用带差分探头的示波器, 但很多示波器都能够用内置的功能进行简单的差分测量, 这种方式叫“channel A

-channel B”(通道 A 减通道 B) 方式或“准差分”方式。

## 2 信号频率成分

不管什么类型信号波形都有频率成分, DC 信号频率为 0 Hz, 所有其他信号都包含多个频率(基础频率和谐波频率), 基础频率是 waveform 的基础, 谐波频率与基础频率相结合, 谐波频率是基础频率的奇数倍 ( $3f_0$ 、 $5f_0$ 、 $7f_0$ 、 $\dots$ )。为使探头把信号传送到示波器, 同时保持足够的信号保真度, 探头必须拥有足够的带宽, 以最小的干扰传送信号的主要频率成分。所以所择探头带宽必需比信号的基础频率高 3~5 倍, 这样可以传送基础频率和前几个谐波, 而不会不适当地衰减其相对幅度。

## 3 信号源阻抗

探头阻抗与信号源阻抗相结合, 产生新的信号负荷阻抗, 其在一定程度上会影响信号幅度和信号上升时间; 在探头阻抗明显高于信号源阻抗时, 探头对信号幅度的影响可以忽略不计; 探针电容也称为输入电容, 影响着信号的上升时间展宽。所以选择最低输入电容和最高输入阻抗的探头可以最大限度降低信号源的探头负荷。此外选择低阻抗测试点使探头的加载影响减至最小。

## 4 物理连接考虑因素

信号测试点的位置和形状也是探头选择的主要考虑因素, 测试点的规格也影响着探头选择。选择合适的探头规格、形状和配件, 从而可以迅速、简便、牢固地把探头连接到测试点, 以可靠地进行测量。

收稿日期: 2007-11-06

## 5 结语

中央空调的能耗占建筑物总能耗比例较大, 在空调工程设计和运行管理中如何“节能”已成为各级设计人员与管理人士的迫切任务。中央空调系统最佳节能方式, 不仅要考虑满负荷运行的能耗指标, 还应特别注意在部分负荷下运行的节能问题, 还要结合当前全球能源结构状况, 分析成本运行现

状, 这样才能真正做到节能, 把节约能源放在优先的地位, 这是全社会的职责, 也是推行建设节约型社会的必然选择。

## 【参考文献】

- [1] 刁乃仁, 方肇洪. 建筑节能新技术 [J]. 建筑热能通风空调, 2004, 23 (3): 18-23.
- [2] 连锦杰, 空调节能原理 [C]. 香港: 皇冠图书有限公司, 1987 年.