

通过监视温度，控制服务器室温在规定范围内

技术应用文章



测量工具：

Fluke 54-2 双输入测温仪
80PK-8 管钳式探头
80PK-24 空气探头
FlukeView Forms 软件

操作员：

专业 UPS 和精密空调系统供应商

进行的测试：

监视和记录关键位置处的温度

信息技术 (ICT) 基础设施对可靠性的要求比任何地方都要严格一些。许多设备都需要每周 7 天、连续 24 小时不间断的运行，可靠性要求可达 5 个 9，因为仅仅几分钟的运行停止就足以对他们客户的市场价值产生难以估量的影响。

大多数 ICT 设施都实施多重冗余配置以防电源发生变化或中断。不间断电源 (UPS) 装置通常构成这种保护方案的骨架。鉴于高设备密度所产生的巨大热量，ICT 设施还在精密温度和湿度控制设备上进行了大量投入。

一些 ICT 设备保护装置提供商甚至将 UPS 和热量控制装置集成到一起。首先，他们按照特定位置要求对后备电源和冷却进行定制设计，并将其服务延伸到设备安装和维护上。

服务小组尤其必须确保室内温度变化在装置的整个寿命周期内不超过 ± 1 度。为了实施预测性维护方法，他们需要定期对服务器室的温度进行监视，观察是否存在可导致较大问题的较小系统性能波动。使用 Fluke 54-II 双输入测温仪、管钳式探头、空气探头和数据记录软件，他们就可以在几天之内对多个位置的温度进行跟踪，并建立一个总的室温曲线。



精密的供暖、通风和空调 (HVAC) 系统

传统的供暖、通风和空调 (HVAC) 系统用于满足在楼宇建筑内工作的人员的舒适性要求（因此有“舒适性空调系统”一词）。它们在设计上具有比较低的显热比 (SHF)，使它们难于将温度保持在 ± 1 摄氏度以内。另外一个问题是，舒适性空调系统设计用于在办公期间运转（通常为每天 8 小时）。

相比之下，精密空调系统具有比较高的显热比，大约为 0.9 - 0.95。这意味着只有 5% 至 10% 的冷却能力被用于潜热冷却（去除水分），而 90% 至 95% 的冷却能力被用于显热冷却（降低温度）。它们设计用于每周 7 天、连续 24 小时不间断的运行，维护成本低，平均故障间隔时间长，从而确保了整个装置运行的可用性和可维护性。

一个精密 HVAC 系统的功能框图与图 1 中所示的基本蒸汽压缩制冷系统相似。差别在于它的控制电路和算法更加精密，并且它被调节到较高的显热比。

压缩机向冷凝器输送热气体。随后，冷凝液通过蒸发器中的一个膨胀阀，进行蒸发并获取来自被冷却区域的热量。随后，气体制冷剂进入压缩机，并通过压缩过程提高压力和温度。制冷剂从压缩机返回冷凝器，这个循环过程周而复始。



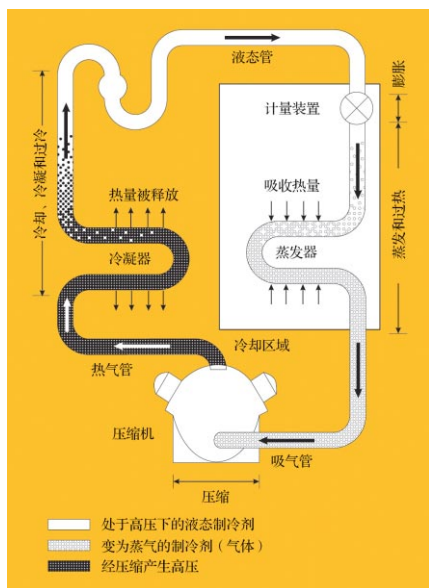


图1 精密空调系统框图。

测量点

服务小组建立起具有相应正常温度范围的关键测量位置：

位置和说明	温度范围 °C
从压缩机排出的热气体	70 至 90
从压缩机返回的吸入空气	7 至 14
服务器室环境空气温度	20 至 22

通常，进入压缩机的制冷剂应该具有高于蒸发器液体沸点足够高的温度，以确保压缩机只吸收蒸汽而不会吸收液体制冷剂。

吸入压缩机后，液体可能会对阀、活塞甚至活塞杆造成很大的破坏（将压缩机完全破坏）。另外，压缩机中的液体制冷剂在与油发生混合之后，会降低润滑效果，增加磨损，从而引起压缩机故障。

另一方面，将制冷剂吸入热量很高的压缩机中会缩短压缩机寿命，因为它会不充分地冷却封闭式电机。

随时间跟踪吸入空气和热气体温度可提供各种系统问题的真实警告标志，包括过滤干燥器堵塞、制冷剂欠充/过充、计量装置发生故障或通过蒸发器的空气流量不正确。

方法

为应对安排紧密的温度记录计划（每个精密空调装置每季度检查一次），服务小组添置了多个福禄克测温仪和温度探头。他们通过将 80PK-8 管钳式探头固定到金属管线上来测量热气体和吸入空气温度。

与珠形热电偶不同，80PK-8 可直接夹到管路上，并具有一个可获得瞬间读数的快速响应热电偶。

双输入 Fluke 54-II 可以同时监视两个温度，它的 500 点数据存储器和以 15 分钟的间隔记录 4 天的数据。

设置 Fluke-54-II 以记录温度：

1. 接通仪器电源。
2. 将温度探头连接到输入上。确认读数没有偏离很远（这可能说明目标介质间存在不良热接触）。
3. 按 [SETUP]（设置）按钮。使用向上或向下箭头按钮来选择所需的预置记录间隔（对于 15 分钟的间隔，选择“USEr”，然后使用向上或向下箭头按钮来设置分钟和秒的值）。
4. 按 [SET UP]（设置）按钮以退出设置模式。
5. 按 [LOGGING]（记录）按钮开始记录。再次按此按钮停止记录。

服务器室的环境空气温度可使用一个 80PK-24 空气探头单独进行测量。

为了保存记录并向客户提交报告，服务小组使用了 FlukeView Form™ 软件。

1. 首先，他们启动 FlukeView Form 软件并选择一个要使用的适宜表格模板。“长记录样例”表格模板因具有一些预定义的元素而成为最受欢迎的模板之一，如仪器 ID、测试目的、显示有趋势图的事件图形、指示出读数分散情况的事件幅度直方图以及带有时间戳记的详细读数表格。

2. 随后，他们使用接口电缆将 Fluke 54-II 连接到计算机的 RS232 端口。为启动数据传输，他们按下 Fluke 54-II 上的黄色按钮（“shift”），然后按 [RECALL]（调用）按钮。在一两分钟之内，表格模板就会载入数据和图形结果。

该软件也可以将数据以逗号分隔变量（.csv）的格式导出，并与其他预测性维护或可靠性维护软件的数据合并。