采用 Beckhoff 自动化技术实现世界一流的音乐会音响效果

位于芬兰拉赫蒂的西贝柳斯音乐厅凭借美国声学家 Russell Johnson 设计的奇佳的音响效果而闻名。声学设计非常特别：可移动式墙体、隔声门，使得它能够根据需要进行调整，并且还可根据房间回声进行动态调整，以满足性能要求和所需的声音质量。作为构建在 Beckhoff 自动化组件基础上的一部分，隔声门的调整优化了音响效果，使得所有参加音乐会的听众都能够享受美妙的音乐。

建筑西贝柳斯音乐厅的目标是以低成本打造出世界一流的音响效果。在建造过程中，建筑师 Hannu Tikka 和 Kimmo Lintula 特别使用了一种天然材料：木材。拥有 1299 个座位的长方型音乐厅的侧墙全部采用充满沙子的胶合薄板建成。由于这些板都很坚固，墙壁也可以反射低音。此外，音乐厅侧面是与建筑一样高的回声屋。这些回声屋有 188 扇可移动的木门，它可以根据音乐家们对音响效果的要求调节声音的共鸣时间。

坐落于芬兰拉赫蒂的西贝柳斯音乐厅的音响效果世界一流，其音响系统由具有传奇色彩的

声学专家 Russell Johnson 设计。拥有 1299
个座位的长方型音乐厅的侧墙全部采用充满沙子的胶合薄板建成，确保回声效果最佳。

Beckhoff 嵌入式控制器优化音乐厅音响效果

由 Russell Johnson 一手创立的以设计音乐厅音响的而闻名全世界的美国公司 Artec Consultants Inc. 负责设计这些具有非凡音响效果的声学系统。但是，西贝柳斯音乐厅于 2004
年竣工后，在使用过程中发现隔声门的自动化控制解决方案并不尽人意。因此，位于芬兰 Orimattila 的 Keraplast Oy 公司受委托对控制系统进行改造。Keraplast 安装了一台 Beckhoff CX 系列嵌入式控制器，使用它来控制 188 扇门。5 个 PROFIBUS
总线耦合器通过继电器总线端子模块来控制异步电机。反馈由数字量输入端子模块提供，这些端子模块用于检测门的位置并将这些数据传输给控制器 —
是一款既简单成本又低的解决方案。“Beckhoff
凭借其低成本和可靠的工业组件被选为控制系统供应商。实践证明，在音乐厅举行的多场活动中，系统的表现都非常可靠、稳定。尽管系统结构本身非常简单，但是为实现门的控制需要付出更多精力。”Keraplast 项目主管 Toni Potinkara 如此说道。

西贝柳斯音乐厅声学专家们对改造成果非常满意：门可以精确单独或成组定位，具有较高的可重复性，因此空间可以根据所需的回声效果变宽或变窄。因此，共鸣时间可以提高到“教堂回音”效果。此外，CX
系列控制器有足够的内存空间以保存大量不同类型门的位置信息。Beckhoff C5102 工业 PC 将做为音乐厅的网络服务器，以便能够通过网络访问每个隔声门的位置信息。

西贝柳斯音乐厅侧面是与建筑本身一样高的回声屋，有 188 扇可移动的隔声门。Beckhoff CX 系列嵌入式控制器通过继电器端子模块 KL2612
控制隔声门的位置。共鸣时间可以根据乐师们所需的共鸣效果精确调节。