



图尔克的IP67
和Bannockburn
系列组件无需额外工具
重新编程即可轻松应用

电池组

图尔克的TBEN一体式I/O模块自带LabVIEW驱动程序，可提高FutureE燃料电池测试台的灵活性和移动性

取代外部控制柜和长电缆布线：图尔克的IP67模块带集成的LabVIEW驱动程序，能够显著简化测试台的创建和扩展

“仅有电池存储是不够的。”Siegfried Limmer在谈到能源转型时说道，“未来我们将需要氢和电池存储这两种技术。”他日常已经注意到燃料电池需求的不断增长，这也是这种趋势的表现之一。作为位于纽廷根(Nürtingen)的开发咨询公司FutureE的董事总经理，Siegfried Limmer与其同事和合作伙伴从事燃料电池系统的开发。他的客户主要来自物料搬运、汽车和商用车行业，但也有来自能源或建筑领域的客户。

优化潜力：燃料电池系统

“燃料电池主题将日益成为一个主要的讨论话题，我希望我们也能与之共同成长。”这位董事总经理自信地说道。他确实有充分的理由这么做，因为在燃料

电池中使用氢仍能带来巨大的优化潜力。这种电化学反应涉及供应氧气将氢气在阳极氧化并在阴极形成水。该过程释放的电子可以用来驱动电气负载。然而，与内燃机自发明以来需要不断改进相同，燃料电池技术也有相当大的优化潜力。另外，除了在温度、压力和其他反应物条件方面进行改进外，还可以对反应的电解质或催化剂进行微调。

技术测试台

为了测试自己的燃料电池系统，FutureE专门开发了一种与实验室环境中类似的测试台。其测试不仅仅涉及在生产后进行的质量检查。它是开发工作的重点，因为燃料电池的效率取决于多个参数，需要经过多次

迭代运行才能确定用于燃料电池系统不同负载情况下的理想工作参数。这可确保系统在不同环境条件下始终以理想的工作参数运行，包括0度和5%空气湿度条件以及热带地区40度和80%相对湿度条件。

LabVIEW：测试台的虚拟标准

美国国家仪器公司的LabVIEW实际上是研发领域各种测试程序的标准软件。但它也被用来在产品开发领域运行测试台，并越来越多地与生产同步运行。“其所需的PLC编程量要大得多，特别是在使用数组函数进行计算时。在设计图形用户界面上，LabVIEW提供的选项也比PLC多得多。”Albert Wais解释道。他认识Siegfried Limmer已经很多年了，他们曾在燃料电池制造商Ballard共事过。Wais专门从事LabVIEW编程，并为FutureE开展的项目提供支持。对于Wais来说，LabVIEW实际上已经设定为运行测试台的软件。该程序可实现整个测试序列的自动化运行。

控制柜中的信号连接：不必要但已建立

研发领域的测试台通常设置在包含仪器和控制技术以及控制器、IT和通信技术的控制柜中。而控制柜则通常位于测试区域之外，因为在其内部模拟气候条件相当困难。因此，这需要将电缆连接至测试台的传感器和执行器，并将测试对象单独从测试区域连接到控制柜。

在测试过程中，经常会出现计划阶段所无法预见的问题。“然后，就需要因此使用额外的信号。即便规划了备用通道，最终还是需要更多的通道。”Wais在解释他所经历的困境时说道，“然后，这就要求我们再次从控制柜连接多根电缆至测试和实验室区域，这通常涉及大量的机械工作，且某些情况下还需要新的认证。”

向工业领域学习：分布式信号连接

现在，作为点对点连接的替代选择，分布式信号连接已经在工业领域非常成熟。IP67防护等级的I/O模块可直接安装在机器上捕获信号并通过单根以太网电缆将它们传输到控制器。以前，测试台通信很少使用IP67 I/O解决方案，部分原因是专为工业以太网设计的I/O模块几乎不能与LabVIEW通信。“尽管NI（美国国家仪器公司）为Ethernet/IP提供了驱动程序，但它只是一种很基础的驱动程序，并不能真正满足工作需要。”Albert Wais在解释该情况时说道。其实，NI没有将Ethernet/IP作为LabVIEW的重点也是可以理解的，该软件只是在最近几年才被越来越多地用于生产领域的并行测试。

独一无二：带LabVIEW驱动程序的IP67 I/O模块

Albert Wais自己也参与了填补这一空白的工作。他和来自专用机器制造商Kirschenhofer的同事为用于



“TBEN-S模块非常适合进行气体测试。我们将它们直接安装在人工气室中，只需连接一根电缆。然后，就可以在人工气室中灵活地添加额外的模块，而无需敷设新的电缆。对我们来说，这种灵活性是一项重要优势。”

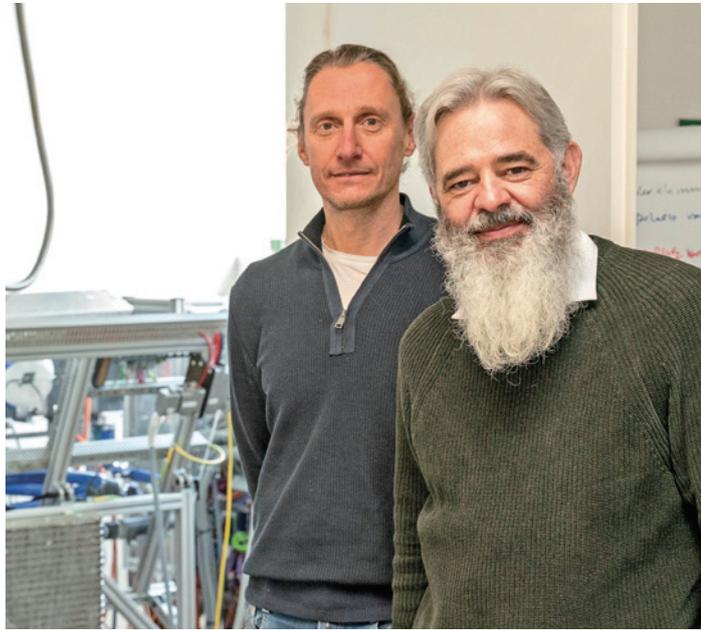
Siegfried Limmer | FutureE

Kirschenhofer和Britax Römer项目的图尔克TBEN-S分布式I/O模块编写了一个LabVIEW驱动程序。“这是一项艰巨的任务，因为我们为该项目选择的RFID模块是TBEN-S系列最复杂的RFID模块。”然而，这次编程工作也是非常值得的：用户现在可以在NI LabVIEW驱动程序数据库中找到大多数图尔克IP67 I/O模块的驱动程序。因此，Wais也推荐在FutureE的测试台上使用图尔克的TBEN-S模块来连接LabVIEW信号。“TBEN-S模块非常适合进行气体测试。我们将它们直接安装在人工气室中，只需连接一根电缆。然后，就可以在人工气室中灵活地添加额外的模块，而无需敷设新的电缆。对我们来说，这种灵活性是一项重要优势。”Siegfried Limmer确认道。

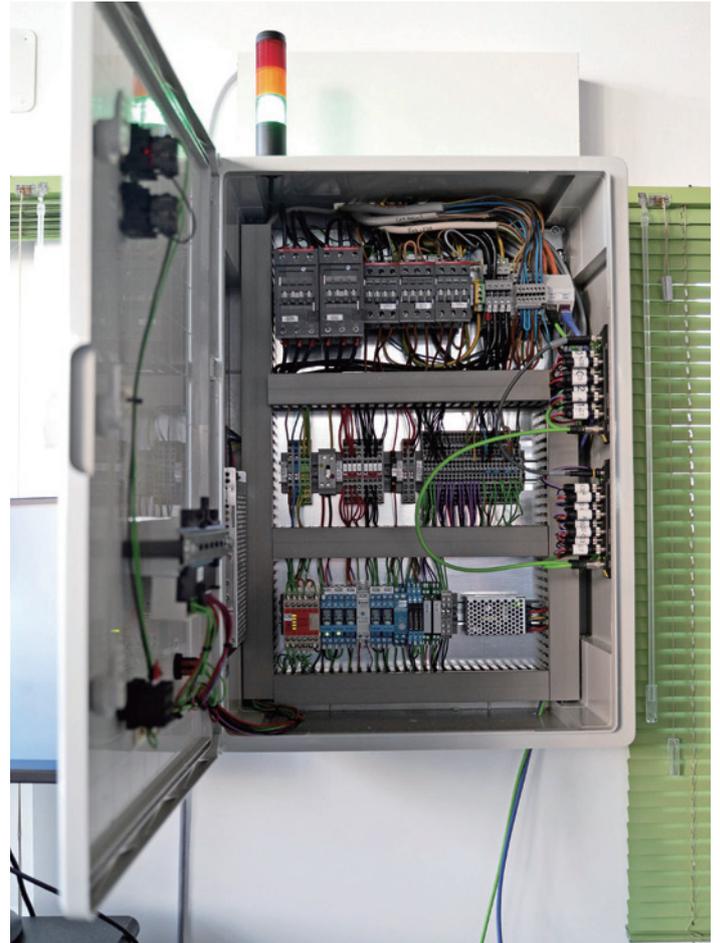
快速阅读

氢可能是实现无二氧化碳能源供应的核心推动因素之一。为了实现这一目标，类似纽廷根（Nürtingen）FutureE这样的公司正在不断优化其燃料电池技术。该公司在燃料电池测试台上使用图尔克的分布式TBEN-S IP67一体式I/O模块。这些模块集成了LabVIEW驱动程序，可实现在测试区域直接进行信号连接，从而显著减少了设置测试台所需的时间并简化了进一步扩展和移动使用。

测试区域的控制柜位于操作员电脑附近；得益于分布式信号连接，其规格可以比平常小得多



Albert Wais (l.) 和Siegfried Limmer在测试台前；由于图尔克的TBEN模块集成了LabVIEW驱动程序，该测试台可以灵活定制和扩展



为最终客户带来灵活性优势

除了测试台上的传感器信号外，还需要连接用于冷却水控制器和冷却风扇的执行器等。得益于模块的自身特点，因此使得灵活性可以得到保证。例如，TBEN-S的DXP通道可以用作输入或输出，无需进行任何配置。在测试台上使用模块化I/O系统同样为FutureE的客户带来了优势。“在我们移交系统后，我们的客户也大都参与了开发。他们随后也可以轻松地添加功能或扩展系统。”我们在移交系统时确保客户后续可以通过LabVIEW用户界面在其自己的测试场景中运行测试，且这些程序可以由客户自己定义。

结论

董事总经理Limmer对测试台项目和I/O模块都非常满意。“每个客户的要求都是不同的。我们可能在某一时刻开发用于叉车的系统，而在其他时候又会开发用于加热系统或便携式发电机的系统。因此，开发工作始终会涉及不同的要求，但我们都可以通过I/O模块来一一满足。因此，我们非常欣赏这些模块，它们让我们的工作变得更加简单。”

作者 | Ralf Moder，图尔克销售专员

客户 | www.future-e.com

网页代码 | more22252e

由于TBEN-S模块配有Ethernet/IP LabVIEW接口，可以使用传统的Windows电脑来运行测试台

