超紧凑型TBEN-S模块非常适用于串行设备（生产线设备）以及其它空间受限的应用

网页代码 more21400e
作者 Jörg Kuhlmann是图尔克现场总线技术产品管理负责人

以太网I/O模块

同时支持Profinet、EtherNet/IP和Modbus TCP三大主流协议的超紧凑型TBEN-S系列省去了内部通讯子网

图尔克新开发的TBEN-S I/O模块的核心部件是一块ARM芯片。ARM在架构上采用了特殊的微处理器设计。此类芯片早在上世纪80年代就已经被研制出来，精简指令集和高能效是它的亮点，因此被广泛集成于智能手机、平板电脑和游戏控制器。同时，这些特性也使ARM芯片在工业自动化领域的诸多电子产品中得到广泛使用。

和其它供应商不同，图尔克立志开发自己专属的软件解决方案——图尔克多协议 (Turck Multiprotocol) ——在ARM处理器的基础上同时支持Profinet、EtherNet/IP和Modbus TCP协议。由于半导体市场的快速发展持续不断地带来各种新的ARM处理器衍生品，这一举措将有助于图尔克的客户在享受低价处理器的同时获得性能特性（如内存、大小和时钟频率）的稳步提升。

多协议带来灵活性

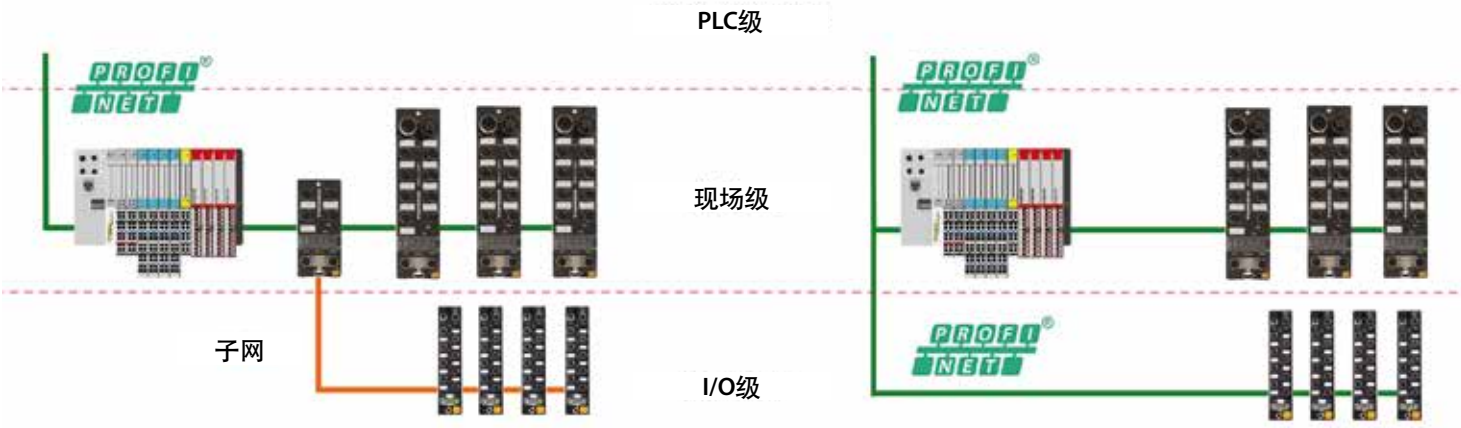
图尔克正在利用其多协议技术独辟蹊径。与长年购买使用某一特定系列芯片（同时也就被局限于某一特定技术供应商）的即用型技术组件相比，软件解决方案的开发使新ARM衍生品的切换更为简单，用户因此也能够更便捷地享用新芯片带来的改进特性。图尔克开发的以太网技术使半导体技术每次进步带来的更小、更强大的芯片都能够直接集成到现有产品然后交付到客户手中——公司始终保持着对整项技术的全面控制。

这一技术进步使得客户开始重新考虑使用I/O信号相对较少、仅有巧克力棒大小的I/O模块。而就在几年前，要将这些模块直接连接到Profinet网络还显得难以置信。

老大哥：超紧凑设计的TBEN-S模块与其同族标准尺寸TBEN-L系列的大小对比

快速阅读

小巧、强大的通讯功能、独特——这或许是对图尔克I/O模块家族中TBEN-S这一新成员的最佳总结。仅32 x 144 mm大小的坚固耐用高科技设备，即使在极度受限的安装条件下也能轻易进行安装。完全封装的电子部件、EMC、抗冲击、防震，加上图尔克多协议技术对Profinet、EtherNet/IP和Modbus TCP网络的支持，TBEN-S为客户带来一种高效可靠的解决方案，并使以太网能够深入到I/O级别，同时还省去了耦合器和子网的部署。

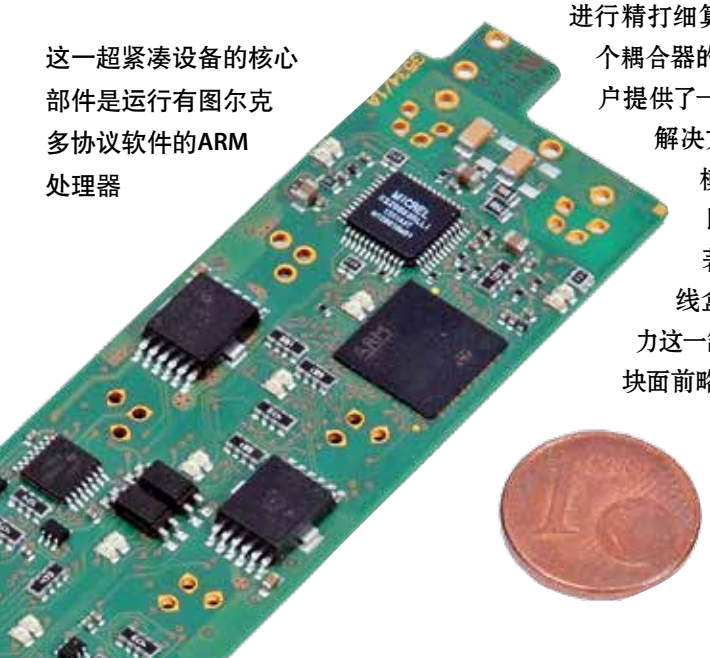


自由拓展：与其它现有的解决方案（左图）不同，TBEN-S模块能使以太网深入到I/O级别——并省去了所有耦合器部署费用

独立于其它技术供应商使图尔克得以推出这一超紧凑型TBEN-S I/O模块系列。图尔克提供的M8母接头分布在这小小的32 x 144平方毫米区域内。在所有空间受限条件下需向控制器传输信号的应用中，这些完全封装、高达IP67防护等级的设备都是理想选择，如机器制造或串行设备（生产线设备）制造。紧凑的设计并没有导致功能的折损：在Profinet、Modbus TCP和EtherNet/IP三种主流以太网系统中，每一个TBEN-S模块运行时都无需额外的网关。得益于多协议技术，这些设备能够自动检测网络使用的是哪一种协议。集成式开关(交换机)使这些设备在线形拓扑结构的网络中也能使用。

灵活性优势

市场上其它采用类似设计的I/O模块（如果存在）都是和网关捆绑供应的。网关通过子网连接多个小型I/O模块。而图尔克提供的支持直连（如Profinet网络）的模块无需任何网关，因此可有效地降低整体部署成本。而且用户在节省耦合器成本的同时，还能显著提高其设备部署的灵活性，因为他们再也不用绞尽脑汁对带子网扩展模块的　耦合器所需接入的I/O模块的最小数量进行精打细算以便充分发挥每个耦合器的价值。TBEN-S为用户提供了一种更为廉价的I/O解决方案，每个TBEN-S模块都尽显高性价比。即使以性价比著称的无源信号分线盒也因其操作耗人力这一缺憾而在TBEN-S模块面前略显逊色。



这一超紧凑设备的核心部件是运行有图尔克多协议软件的ARM处理器

如果实际应用中要求使用超大量的I/O设备，TBEN-S同样有其优势。当使用传统的带网关的紧凑型模块时，一旦连入某个耦合器的模块数量达到上限，用户便必须另外部署一个新的耦合器。而当使用了TBEN-S模块时，情况则截然不同：每个TBEN-S模块都是单独地接入以太网。不管设计员使用的是单独一个TBEN-S模块还是16个，每个I/O模块的部署成本都完全相同。模块的数量上限只受制于控制器所能管理的以太网站点的最大数量。

由此可见，TBEN-S远不只是一个采用了超紧凑设计的I/O模块。图尔克推出的这一新型模块还催生了一种高度简捷的解决方案，并使 “一网到底”的通信体系结构的搭建成为可能。

集FSU、QC、MRP、DLR和web服务器等多种协议特性于一身

同时支持三种协议的TBEN-S毫不逊色于单一协议设备。与之相反，该模块能完美支持Profinet下的快速启动模式 (FSU) 和EtherNet/IP下的快速连接 (QC)等重要特性以及MRP和DLR总线冗余协议。

图尔克还为处理器配备了web服务器。借此每个模块都支持单独访问，便于用户执行诊断和参数设置任务。web服务器以纯文本的形式提供诊断信息。诊断缓存区还允许用户在一定的时间延迟下调用诊断信息。模块的两个以太网端口都配有错误计数器并由web服务器负责监控。这一功能可为EtherNet/IP和Modbus TCP的用户带来巨大优势：和Profinet不同，这两类网络通常不会提供这种深入诊断工具。

针对智能手机和平板电脑用户，图尔克为web服务器的设计进行了优化，提高了其响应及时性。因此，只要系统中有合适的无线接入点，即便是移动终端设备也能够调用诊断和配置功能。功能强大的web服务器之所以能够成功部署到多协议平台并同时支持上面提到的三大协议，很大程度上要归功于操作系统经济性的、极为简洁的架构。

灵活的信号类型

图尔克先行为TBEN-S系列提供5种型号：带4个数字输入和4个数字输出的型号；带8个数字输入、支持模块和通道诊断的型号；带8个数字输出的型号；带8个通用数字输入/输出 (TBENS1- 8DXP) 的型号。最后一种设备可自动切换到所需配置。当中有些模块的输出能够转换最大2安培的电流信号。

模拟设备和IO-Link主站也将在2015年间顺着这五种数字模块的趋势发展。特别值得一提的是带4个模拟输入的型号 (TBENS2- 4AI) 的一项关键特性：每个输入不仅可以配置为普通的电压或电流输入，同时还能用于连接PT100传感器或热电偶，因此客户可以用单一设备同时取代四个相关模块——过去某些应用必须使用多个模块以提供多种不同的AI信号；由于4通道模块的普及，传统模块的很多通道都未能得到利用。借助TBEN-S的通用模拟输入，今后同类应用所需的模块数量将显著减少，成本也将大幅降低。在此基础上再添加一种带4个IO-Link端口的型号将使该系列得到完善。

降低复杂度

图尔克在近两年内将多协议技术融入了越来越多的I/O解决方案，为客户带来了诸多受益。现在，该技术也得以入驻TBEN-S家族。通过多协议设备，使用多种不同以太网协议的客户可以有效地减少库存型号的数量。同时支持Rockwell控制器 (EtherNet/IP) 和Siemens控制器 (Profinet) 的机器制造商也可以通过使用多协议I/O设备实现两种不同版本机器的电气规划标准化。TBEN-S系列的设备使以太网得以深入到I/O级别。也有些客户选择采用传统的自动化技术将这类多协议模块用在运行Profinet或EtherNet/IP协议的控制器上，而质量控制用的测量和检测技术则采用基于PC的系统。得益于Modbus TCP，除了生产类应用，这些模块在此也同样可以大显身手。

展望

半导体行业中的产品生命周期很短暂。市场上每隔几个月就会出现芯片的更新换代。自2012年图尔克推出第一代多协议设备以来，芯片已经过两次强力升级。根据上面提到的发展战略，不用多久图尔克便会将下一代芯片集成到其设备中。鉴于半导体技术的蓬勃发展，这些芯片也将变得更加廉价，从而能够在图尔克更多的产品系列中得到应用。 ■

新型模拟模块丰富的输入信号类型使其变得灵活无比