

电源技术特刊

Power Technology Special

设计技术

数字电源系统管理提升 能源管理效率

作者: Afshin Odabae, 凌力尔特公司微型模块电源产品部产品市场经理

虽迷恋数字电源 生产商对其成本节省优越性认识不足
<http://www.eet-china.com/2014A0026>.
HTM

“傻瓜式”数字电源受厂商青睐
<http://www.eet-china.com/2014A0028>.
HTM

易能微: 我们做数字电源的七大绝招
<http://www.eet-china.com/2014A0027>.
HTM



数字电源系统管理能使系统设计师在设计产品原型、部署和现场运行时,简化和加速系统表征及优化过程。

目前面临的一个关键挑战是,通过准确了解从宏观到微观的功率使用情况来降低功耗。例如,了解从大型服务器群组到每个机架式系统中安装在电路板上电源的功率使用情况。在电压轨很多的电路板上管理电源并实现灵活性是非常困难的,而且需要工程师用数字电压表(DVM)和示波器进行手动探测,而且结果是常常需要更换PCB元器件。为了简化这类电源管理任务,人们开始通过数字通信总线来配置和监控电源,而且这种趋势越来越明显。换言之,这种方式实现了设定、监控、更改和记录电源参数的遥测能力。这种方法通常称为“数字电源”或“电源系统管理”,能够使系统设计师在设计产品原型、部署和现场运行时,简化和加速系统表征及优化过程。

数字电源系统管理

数字电源系统管理(DPSM)产品是通过两线PMBus接口接受配置和监控的。PMBus是一种开放的I²C数字接口协议。这使得数字电源系统管理产品能

够与现有嵌入式系统和架构、安装在电路板上的控制器(BMC)以及智能平台管理接口(IPMI)功能实现无缝集成。为了简单易用,尤其是在硬件开发及测试的早期,人们使用在PC上运行的图形用户界面(GUI),通过USB至PMBus适配电路板与DPSM产品通信。图2所示方框图显示了用DPSM控制8个负载点(POL)稳压器的典型方法。该图包括若干POL稳压器、一个DPSM器件、数字总线以及一个收集和传送数据的主控制器。

DPSM产品可以为用户提供与电源有关的关键数据:用户可以通过数字总线读取负载电流、输入电流、输出电压、计算功耗、效率以及其他电源管理参数。这样就能够进行预测性分析、最大限度降低运行成本、增强可靠性并做出明智的能耗管理决策。

DPSM的优势

在为ASIC、FPGA等低压器件供电时,POL稳压器的输出电压准确度至

远程监控和命令

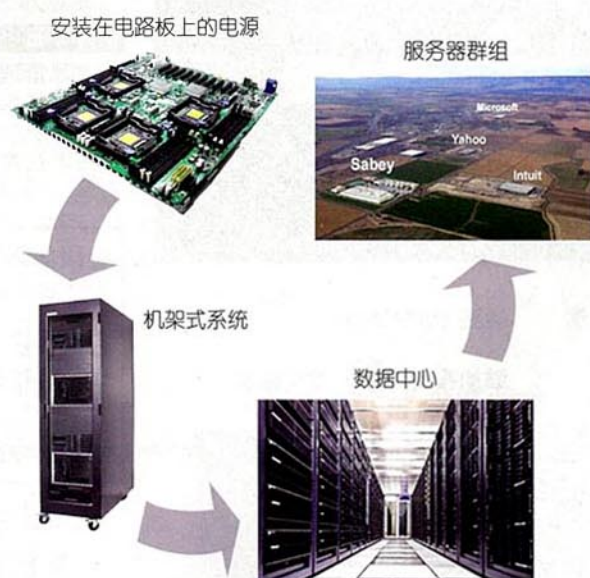


图1: 使用数字电源系统管理产品,能够针对任何规模的系统更加准确地管理能耗和运行成本,这类产品具备数字总线遥测功能、板级存储器和软件控制功能

关重要。DPSM产品用一个非常准确和稳定的模数转换器(ADC)不断测量电源输出电压。时间伺服环路自动调节微调DAC的值,这消除了电源输出电压漂移,并极大地提高了准确度。另一方面,由于温度变化和制造容限,传统电源的输出电压会随时间变化而漂移。这种电压漂移可能超出设计裕度。此外,对于传统电源而言,仅能通过更改PCB或更换元器件来调节输出电压、排序安排以及电压和电流监控门限。

图3总结了DPSM产品(右)相比较传统POL转换器(左)的优势。

PSM的优势

传统电源的电压是固定的,而且不可能轻易地随时改变。另一方,以数字方式管理的电源却可通过行业标准的两线数字接口调节,而且有些电源的分辨率好于1mV。凭借DPSM产品,人们可以采用动态电压及频率调节等方法来微调系统性能,最大限度地减少功率浪费,而且这类方法已经证明可降低总体系统能耗。

在传统电源中,有些复杂系统监控功能通常是与DC/DC稳压器分离的,需要额外的监控IC或电路。此外,虽然可以检测过压(OV)、欠压(UV)和过流(OO)故障等板级功能,但不是所有检测

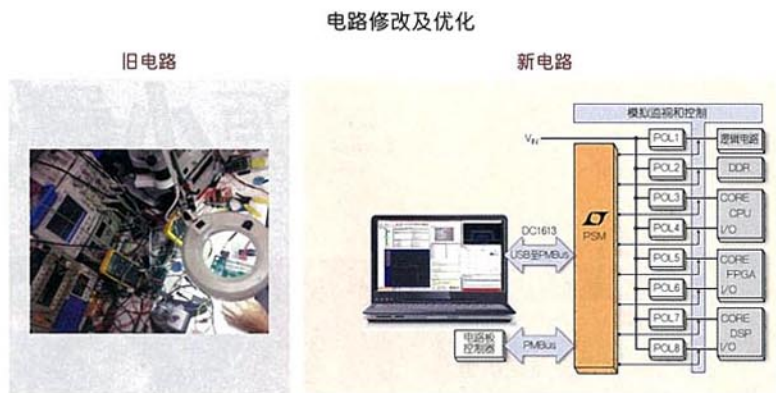


图2: 具备数字遥测的数字电源系统管理产品允许随时更改参数而不需更换硬件

结果都向主控制器报告,至少不是以简单、无缝的方式报告。

在以数字方式管理的稳压器中,电源监视功能是内置和可编程的。一个POL的故障情况可以轻易与其他POL相结合以产生针对各种故障情况的定制响应。

通过DPSM产品,检测到的故障能够与准确度很高的电压、电流和温度测量结果相关联。内部非易失性存储器可以存储对于调试和根本原因分析的有用信息。

另一个有趣的主题是系统电压轨的准确排序安排,这种安排常常在电路板

制造完毕、电源电压缓变率需要调整时才能知道。在传统电源中,虽然可以完成排序和斜坡上升,但是这些值是静态的,只能通过电路板级更改才能调节。随着稳压器配备了DPSM能力,电源参数就可以通过软件配置了。因此不再需要电路板级或元器件级更改。电源参数校正可以在室内完成,因此无需重新鉴定,也不会导致产品延迟上市。

一个明显的优势是调试和故障检测更快、更简单。在传统电源设计中,调试和故障检测是用外部测量仪表和探头完成的,这使得测量难以进行。在以数字方式管理的电源中,测试硬件是内置到

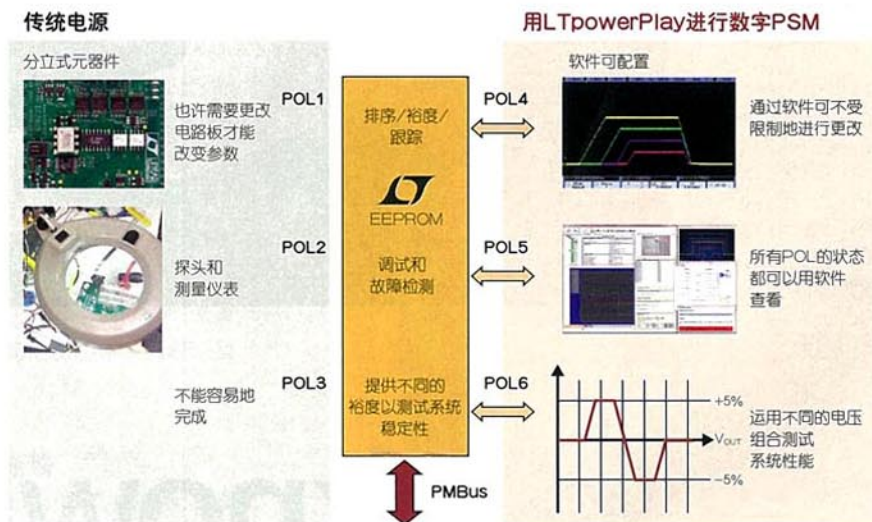


图3: DPSM产品用非常准确和稳定的ADC不断测量电源输出电压。LTpowerPlay等简单的GUI可用来进行电源参数的READ/WRITE

每个POL中的，测量值可以运用GUI、通过数字接口读取。

最后的例子是裕度测试。裕度测试的做法是，故意超出电源限制以模拟最差性能。裕度测试是唯一可接受的另一种最差情况的分析方法，但这非常昂贵并需耗费大量时间。

在传统POL中加入裕度测试提高了复杂性，而且由于制造容限而导致不准确问题。而在DPSM产品中，裕度测试是内置的，非常准确。此外，每个POL都可能有自己的裕度水平(高和低)，但是凭借DPSM产品，电源电压的复杂组合可以通过数字接口设定。这为最差情况系统级性能分析提供了一种快速和简便的方法。

电源控制：具备DPSM能力的双通道13A微型模块稳压器

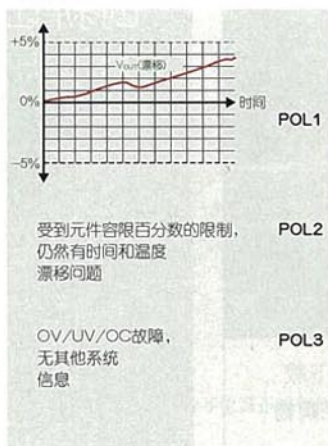
凌力尔特公司提供的DPSM产品包括电源系统管理IC，如图5*所示(这些IC包括DC/DC稳压器功能，但是控制系统板上的稳压器，如上方的图所示)。

下一个系列是DC/DC稳压器IC，这些稳压器包括数字电源系统管理功能，如图5*中部的图所示。

DPSM系列中增加的一个新系列是具备PSM的微型模块(uModule)电源产品。微型模块稳压器包括电感器、功率MOSFET和补偿电路，如图5*下方的图所示。LTM4676是这个系列的首款微型模块产品。

除了为一或两个负载点供电，LTM4676还可通过PMBus来配置，并对电源及电源管理参数进行遥测监控。PMBus是一种开放并基于 I^2C 的数字串行接口协议。运用LTM4676的两线串行接口，可设定输出裕度、微调输出，

传统电源



采用LTpowerPlay进行数字PSM

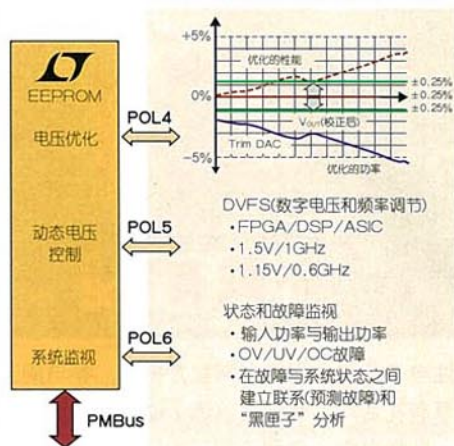


图4: DPSM产品可以轻松配置，以通过LTpowerPlay等简单的GUI来微调系统性能，并通过采用动态电压和频率调节等方法，最大限度地减少功率浪费

还可按照排序延迟时间使输出以可编程转换率斜坡上升或下降。LTM4676具备一个内置的16位ADC和一个基于 I^2C 的接口，用户可以回读输入和输出电流及电压、输出功率、温度以及运行时间。有些峰值是可读的。输出电压在检测点上调节，随温度、电压和负载条件变化调节准确度好于 $\pm 1\%$ 。

该器件规定，在10A负载时的输出电流回读为 $\pm 2.5\%$ 。这样的准确度使得能够准确地描述和监视ASIC、FPGA和CPU/GPU的功耗。再结合可随时微调输出电压的能力，LTM4676为实现动态电压调节、减载以及其他方法创造了机会，可以按照用户设定的电源管理目标，最充分地挖掘系统的价值。

运用LTM4676，就能够以数字方式监视系统中的所有电压轨，而且易于实现。通过数字监视，可详细了解能耗、加载模式和长期趋势。这类数据使我们

有机会开发预测性分析，针对预防性维护调度做出有根据的决策。

故障日志功能允许检索LTM4676直至系统停机事件之前瞬间记录的数据。这在高端系统中，可以将诊断问题的时间减少数小时甚至数天，而且校正诊断出的问题也非常简单，通过PC更改某些寄存器设定就可以完成。此外，还可以现场监控和升级系统电源。

总结

LTM4676 uModule稳压器具备数字遥测和数字电源系统管理能力，使系统设计师能够在设计产品原型、部署及现场运行时，简化和加速系统描述及优化。该器件提供极其准确的电源参数读写，经过优化，可与电压非常低、功率非常大的IC一起使用，例如ASIC、FPGA和处理器。■

(*请访问本刊网站)

全新电子版《电源技术特刊》现已同步上线！
畅享互动阅读新体验！精彩内容，不容错过！
扫描右方QR code即可阅读！

