

紧凑的四输出降压型稳压器解决方案 加速采用数字内窥镜

Compact four output step-down regulator solution speeds digital endoscopy adoption

Willie Chan 凌力尔特公司 电源微型模块产品部 高级产品市场工程师

摘要: 目前的内窥镜发展趋势推进了数字成像方法的采用。不过, 这需要多种数字处理器处理和分配图像数据。另外还出现了新的设计挑战, 即如何将所有电子组件及有关电源稳压器放进与以前安装的内窥镜摄像机控制单元 (CCU) 大小相同的空间中, 以最大限度地减小安装和采用成本。本文网络版地址: <http://www.eepw.com.cn/article/262223.htm>

关键词: 数字内窥镜; 数字处理; 降压型稳压器

DOI: 10.3969/j.issn.1005-5517.2014.8.011

1 内窥镜发展历史

大多数历史学家都认为, Bozzini 的 Lichleiter 是第一个与我们今天所知的内窥镜相似的设备。该设备于 19

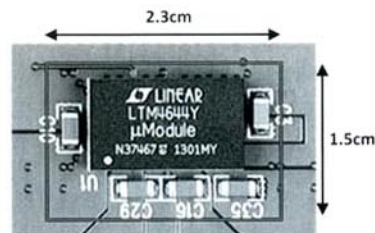


图1 四输出、4A 降压型微型模块稳压器方案占用的 PCB 面积

世纪初发明, 它很不灵活, 用倾斜的镜子将图像投射到医生眼中, 只用一根蜡烛照明, 图像质量很差。之后大约在 20 世纪, 照明方法有了改进, 几位发明家发明了一种方法, 用摄像机捕获内窥镜静止图像。到了 20 世纪 50 年代, 日本的先驱者 Mori 和 Yamadori 用内窥镜在世界上首次记录

了运动影像, 记录的是生产过程。那个时代的摄影和运动影像记录技术的缺点是, 图像不能共享, 不能实时处理。我们不断沿着这些先驱者们开拓的道路前进。现在, 现代数字成像技术支持这些功能, 而且分辨率比以往任何时候都高。

2 迈进采用数字内窥镜

21 世纪, CMOS 图像传感器已经达到了医疗专业人员寻求的图像分辨率和低功耗规格。这类图像传感器以高达全 HD (1980 x 1080 像素) 及更高的分辨率提供高质量图像。有些公司超越了标准 2D HD 图像技术, 推出了 3D 立体内窥镜。功耗 (及其导致的温度上升) 也是一个重要因素, 因为 CMOS 传感器常常置于内窥镜末端的摄像头内, 其大小设计为方便手术团队人手操作, 以定位镜头, 呈现想要

的图像。现代 CMOS 传感器的高图像分辨率和低功耗是人们对于数字内窥镜产生浓厚兴趣的基础。而这当然要配备有足够处理能力。

3 增加数字处理功能占用空间就会减少负载点稳压器的 PCB 面积

不足为怪的是, 建立、显示、操作、分配和存储这些 CMOS 传感器产生的大量数据, 需要大量数字处理能力, 这种能力常常由摄像机控制单元 (CCU) 提供。典型内窥镜系统的主要组件包括图像处理器、一个或多个 FPGA、存储器、A/D 转换器、视频显示端口和以太网控制器, 这些组件必须集成在一起, 以支持上述功能。接下来, 这些器件大部分需要多个输入电压工作。这就给设计工程师带来了挑战, 即如何在更小的空间中支持显著增加的电源轨。

为了方便所有这些数字组件的集成, 使患者和医生同样受益, 凌力尔特推出了节省空间的 LTM4644, 这是一款 14V_{IN} 四输出降压型微型模块 (μModule) 稳压器。LTM4644 在双面 PCB 上占用 2.3cm x 1.5cm 空间 (参见图 1), 可调节四个输出电压, 每个电压提供高达 4A 电流, 以满足数字内窥镜系统中 FPGA 以及其他数字处理器的功率要求 (参见图 2)。相比之

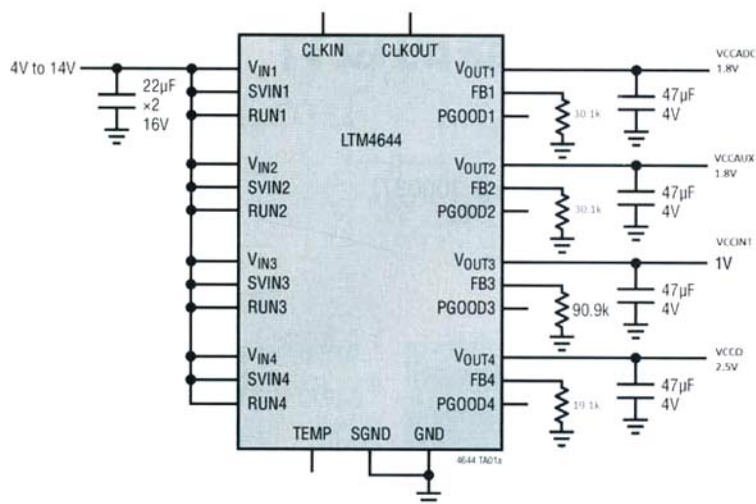


图2 LTM4644 支持多达四个单独的 FPGA 电源轨

下, 其他厂商所提供类似可比的降压型模块解决方案需要的 PCB 面积则是 LTM4644 的 4 倍。此外, 凭借可均流输出, 这款降压型微型模块稳压器使工程师能够灵活配置稳压器, 配置为单 (16A)、双 (12A、4A 或 8A、8A)、三 (8A、4A、4A) 或四 (每个 4A) 输出。这种灵活性使内窥镜系统工程师仅用一个简单和紧凑的微型模块稳压器就能够满足 FPGA、ASIC、微处理器和电路板上其他电路的各种电压和负载电流要求。

整个 LTM4644 解决方案在双面 PCB (背面有一个电容器和四个电阻器) 上占用 3.5cm^2 面积。

LTM4644 微型模块稳压器在 4V 至 14V (或有外部偏置时为 2.375V 至 14V) 输入范围内, 支持多达四个单独的输出电压轨, 每输出提供高达 4A 电流, 以支持 FPGA、其他数字处理器、存储器和支持性模拟电路的功率需求。构成一个完整的解决方案仅需要 6 个外部陶瓷电容器 (1206 外壳尺寸) 和 4 个电阻器。

为了节省空间和设计时间, LTM4644 四输出稳压器在 $9\text{mm} \times 15\text{mm} \times 5.01\text{mm}$ BGA 封装中纳入了 DC/DC 控制器、功率开关、电感器和补偿电路。4V 至 14V 输入电源 (或当使用外部偏置电源时为 2.375V 至 14V) 为每个稳压器通道供电, 提供可在 0.6V 至 5.5V 范围内调节的稳定输出电压, 在电压、负载和温度范围内, 其准确度为 $\pm 1.5\%$ 。无论输出均流与否, 单独的输入电源引脚允许工程师为满足功率预算要求, 用不同的电源轨为四个通道供电。还可以采取另一种措施减小解决方案占板面积和成本。LTM4644 中的四个开关以相同频率和 90 度相差工作, 可将输入电容减小一半的情况下得到相同的输入纹波性能。因此, 当用相同的输入电源工作时, 四输出配置只需要 6 个外部陶瓷电容器 (1206 外壳尺寸) 和 4 个反馈电阻 (0603 外壳尺寸或更小)。LTM4644 采用小型 BGA 封装, 所需外部组件非常少, 可构成目前最小的四输出 4A DC/DC 降压型解决方案。



图3 数字内窥镜

除此之外, LTM4644 还具有良好控制的上电排序功能。

LTM4644 的单输出版本 LTM4624, 是另一种更小的解决方案, 适用于任何遗漏的电源轨。

4 结论

越来越多地使用数字内窥镜可为患者及医生带来极大的好处。CMOS 图像传感器以足够低的工作温度, 于人体内建立图像分辨率足够高的数字图像和视频, 适合手术团队用来捕获所需部位的图像。这些图像和视频可以非常容易地存储、增强和共享, 帮助实现更有效、更快速和成本更低的治疗, 使患者及其家属和医疗团队受益。完成这三大任务需要一组数字处理器、存储器、A/D 转换器、视频显示端口和一个以太网控制器, 这些组件增大了所占用的 PCB 面积。因此, 负载点稳压器必须在占用更小空间的同时, 支持更多的电压轨, 以保持内窥镜系统尺寸不变。LTM4644 和 LTM4624 降压型微型模块稳压器提供了一种简单、紧凑的解决方案, 专为应对上述挑战而设计。[BW]