

您的健康状况监护仪中有些什么？

Tony Armstrong, 业务开发总监

概述

随着人们的健康意识不断提高，以及通过监测来预防或治疗多种疾病的技术不断涌现，消费者也越来越关注对自身健康的监测。例如，糖尿病、肥胖和高胆固醇等健康问题越来越多（这些很大程度上都是生活方式改变导致的），与此同时，智能手机和可穿戴设备的兴起让消费者能够使用健康监测应用来帮助他们保持最佳健康状态。

以患者为中心的医疗保健应用能够为用户提供用药时间、消耗的卡路里数、身体脱水程度等信息。通常都是借助手机监测。例如，苹果公司表示，iPhone用户平均每天解锁手机80次，因而手机成为接收和查看生物特征数据的理想工具。这为医疗保健应用开发人员以及便携式健康监测产品硬件平台制造商带来庞大的目标客户群。

随着医疗健康信息技术系统的不断发展，现在医生能够在患者同意的情况下访问获取患者的数据。用户可以使用手机获取常规检查报告，也可以轻松查看放射学和病理学报告，毫无疑问，这会大大促进以患者为中心的医疗健康应用的普及。图1所示为一个监测系统示例。



图1. 患者居家治疗监测示例。

医疗设备

数十年来，ADI公司面向医疗市场提供各种技术服务。我们注意到，低功耗精密元件推动了便携式和无线医疗设备的快速发

展。此类医疗产品的可靠性、运行时间和耐久性都需要达到很高的标准，其中相当部分要求都是针对电源管理系统及其组件。医疗监控产品必须正常运行，并且可以在各种电源（例如电池、交流电源插座、超级电容器，甚至环境能量收集源）之间无缝切换。

电源系统架构师必须设计能够防止出现故障状况，且有时能够容忍故障状况的系统，尽可能延长正常工作时间（如果使用电池供电），同时，还要确保只要提供有效电源，该系统就能可靠、正常地运行。

患者护理方式发生变化是推动便携式和无线医疗设备不断发展的另一个因素。具体来说，可以归结为居家治疗的患者越来越多地使用远程监测系统。导致这种趋势的主要原因是经济考量：对于患者和医疗机构而言，住院治疗的费用高昂，令人望而却步。这些都促进便携式电子监测系统的发展，这种系统内置射频(RF)发射器，可以将采集的病患数据直接发送给医院或医生办公室内的监控系统，供日后查看和分析。

由此可以推断，为患者提供适用的医疗设备，以便居家治疗使用，其成本远低于患者住院观察治疗的成本。但是，因为这些设备不是在专业人员的监督下使用，所以确保患者使用的设备安全可靠至关重要。这些产品的制造商和设计人员必须确保设备可以通过多个电源无缝运行，并且能够高度可靠地无线传输采集到的患者数据。因此，需要电源管理和转换架构可靠、灵活、紧凑、高效，在宽电压范围内保持低噪声。

功率转换架构

虽然开关稳压器产生的噪声高于线性稳压器，但前者的效率要高得多。事实证明，如果开关稳压器的行为可预测，那么许多噪声敏感应用中的噪声和EMI水平也可以管控。如果开关稳压器在正常模式下以恒定频率开关，并且开关边沿干净、可预测且没有过冲或高频振铃，那么EMI将极小。小封装尺寸和高工作频率可以提供小而紧凑的布局，从而最大限度地降低EMI辐射。而且，如果稳压器与低ESR陶瓷型电容一起使用，就可以尽量减少输入和输出电压纹波。但是，并不是所有的系统架构师都具备全面的开关模式功率转换相关背景知识，可以解决这些噪声干扰问题。

其中许多系统需要使用多个低压供电轨来为低功耗传感器、存储器、微控制器内核、I/O和逻辑电路供电；此外，由于系统内空气流动或散热不足，冷却效果不佳，这些散热设计限制让系统变得更加复杂。

ADI公司的Power by Linear™产品团队与功率专家齐心协力，利用先进的产品开发电源解决方案。例如，在医疗电子系统中，许多应用要求即使主电源中断也要确保连续供电，因此需要可靠的备用电源。这些系统的备用电源运行时间依赖于主电源中断之后，正常关闭该系统所需的时间。这段时间可能是几分钟，也可能是几小时，具体取决于最终应用。

解决设计限制的全新解决方案

对于需要高功率、短时备用电源的系统，超级电容是非常不错的选择。任何支持此类应用的IC通常都需要能够在主电源中断期间支持2.9 V至5.5 V电源轨。超级电容具备高功率，非常适合短时间内需要高功率备用电源的系统应用。

举例来说，LTC4041使用片内双向同步转换器来提供高效率的降压超级电容充电，以及高电流、高效率的升压备用电源。当外部电源可用时，该器件用作一个或两个超级电容单元的降压充电器，同时赋予系统负载以优先权。当输入电源降至可调电源故障指示(PFI)阈值以下时，LTC4041切换到升压工作模式，可以从超级电容向系统负载提供最高2.5 A的电流。在电源故障期间，该器件的PowerPath™控制功能提供反向阻断以及从输入电源到备用电源的无缝切换。LTC4041的典型应用包括在医疗设备、电表、工业警报和固态驱动器中常见的断电应急电源。图1显示了一个典型LTC4041应用原理图。

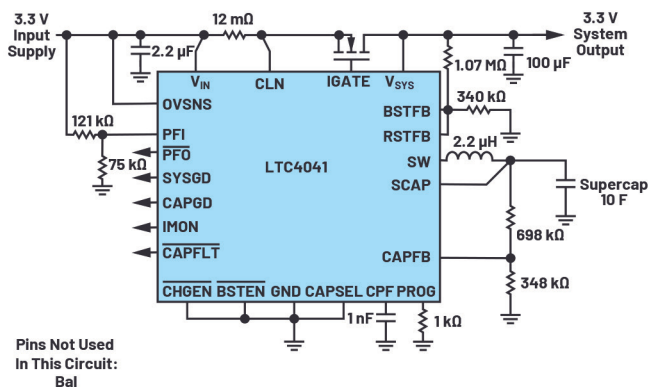


图2. 适用于3.3 V系统的LTC4041单个超级电容备用电源。

如果使用两个超级电容，那么内部超级电容平衡电路将在每个超级电容上保持相同的电压，并将每个超级电容的最大电压限制为预定值。其可调输入限流功能支持采用限流电源供电，同时系统负载电流优先于电池充电电流。外部断开开关在备用电源供电期间将主输入电源与系统隔离开来。该器件还具有输入电流监控功能、输入电源失效指示器和系统电源失效指示器。LTC4041还提供可选的OVP功能，使用外部MOSFET，可以保护IC不受

60 V以上输入电压的影响。

对于散热和空间受限的医疗系统电源设计人员来说，采用紧凑且高效的5 V降压转换器非常重要，该转换器的高转换效率可以尽可能减少热限制，实现极小尺寸解决方案。

Power by Linear LTC3309A专门针对空间限制和散热限制而设计。LTC3309A是一款非常小巧的低噪声单芯片降压型DC-DC转换器，能够通过2.25V至5.5V输入电源，提供最高6 A输出电流。该器件采用Silent Switcher®架构，配有外部热回路旁置电容，可以在最高3 MHz开关频率下实现低EMI和高效率。

此外，LTC3309A是一款恒频电流模式降压型DC-DC转换器。振荡器会在每个时钟周期开始时打开内部电源顶部开关。电感电流不断增加，直到顶部电流开关比较器断路，并关闭顶部电源开关。顶部开关关闭时的峰值电感电流由ITH节点的电压决定。误差放大器比较FB引脚上的电压和内部500 mV基准电压，据此管控ITH节点。负载电流增加时，与基准电压相关的反馈电压会降低，导致误差放大器的ITH电压增高，直到电感的平均电流与新负载电流匹配。当顶部电源开关关闭时，同步电源开关开启，直到开始下一个时钟周期，或者，在脉冲跳跃模式中，直到电感电流降低至零。如果过载状况导致过量电流流过底部开关，则下一时钟周期会延迟，直至开关电流恢复到安全水平。如果EN引脚为低电平，LTC3309A将关断，进入低静态电流状态。当EN引脚高于其阈值时，就会使能开关稳压器。

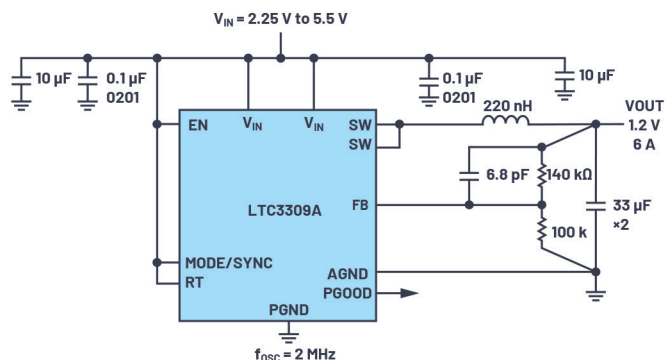


图3. LTC3309A应用原理图：由2.25 V至5 V输入电压在1.2 V下提供6 A。

由于LTC3309A采用恒频、峰值电流模式控制架构，所以能在最低输出电容下提供快速瞬态响应。500 mV参考电压可以实现低电压输出，同时100%占空比运行可以实现低压降。其他特性包括指示输出处于稳压状态的电源良好信号、精准使能阈值、输出过压保护、热关断、温度监视器、时钟同步、模式选择和输出短路保护。该器件采用紧凑的12引脚2 mm × 2 mm LQFN封装。

结论

毫无疑问，系统设计人员在设计供居家治疗的患者实施健康监测的便携式和无线医疗监测设备时，面临严峻的设计挑战。有许多限制因素必须解决，其中有些因素可能相互冲突。例如，

需要散热但空间受限的外壳，以及要能够在不干扰或中断的情况下传输数据。幸运的是，ADI公司最近推出的LTC3309A和LTC4041让设计人员获得了可行的解决方案，可以满足人们对小巧、紧凑、高效散热的解决方案的需求，并且适用于便携式设备。

作者简介

Tony Armstrong是ADI公司Power by Linear产品部的产品营销总监。他负责电源转换和管理产品从上市到停产的所有事务。加入ADI之前，Tony在凌力尔特、Siliconix Inc.、Semtech Corp.、Fairchild Semiconductors和Intel担任过营销、销售和运营方面的不同职位。他拥有英国曼彻斯特大学应用数学（荣誉）学士学位。Tony于2020年春季退休。

在线支持社区



访问ADI在线支持社区，中文技术论坛
与ADI技术专家互动。提出您的棘手设计问题、浏览常见问题解答，或参与讨论。

请访问ez.analog.com/cn



超越一切可能™

如需了解区域总部、销售和分销商，或联系客服和技术支持，请访问analog.com/cn/contact。

向我们的ADI技术专家提出棘手问题、浏览常见问题解答，或参与EngineerZone在线支持社区讨论。请访问ez.analog.com/cn。

©2020 Analog Devices, Inc. 保留所有权利。商标和注册商标属各自所有人所有。

“超越一切可能”是ADI公司的商标。

TA22137sc-4/20



请访问analog.com/cn



世健系统(香港)有限公司
世健国际贸易(上海)有限公司
info@excelpoint.com.hk



世健
官方微信



世健
官方网站

www.EXCELPPOINT.com.cn



世健
网店

www.EXCELCIPS.cn

香港 +852 2503 2212
成都 +86 28 8652 7611
济南 +86 531 8096 5769
深圳 +86 755 8364 0166
西安 +86 29 8765 1058
东莞 +86 158 8963 8656
无锡 +86 185 5103 2234

上海 +86 21 2220 3188
福州 +86 591 8335 7003
南京 +86 25 8689 3130
苏州 +86 512 6530 8103
珠海 +86 756 8616 869
合肥 +86 139 2377 2952
烟台 +86 155 5222 0532

北京 +86 10 6580 2113
广州 +86 20 3893 9561
宁波 +86 574 8386 5759
武汉 +86 27 8769 0883
重庆 +86 136 2830 7074
惠州 +86 136 8076 4680
郑州 +86 138 0384 6359

长沙 +86 731 8220 4725
杭州 +86 571 8528 2185
青岛 +86 532 8502 6539
厦门 +86 592 5042 386
大连 +86 156 4083 6155
沈阳 +86 156 0405 4122