

具超低静态电流的 IC 有效地推动智能可穿戴式设备革命

作者: Steve Knoth, 电源产品高级产品市场工程师, 凌力尔特公司

背景

从谷歌眼镜 (Google Glass) 到先进的健身活动追踪器、头戴式成像显示器, 再到血压监测仪, 可穿戴式设备已经进入了军事、工业和高端消费电子市场。此类设备正在迅速地改进并且变得更加“聪明”。我们可以把“可穿戴式产品”定义为一种用户长时间穿着并因此而在某种程度上改善用户体验的产品。智能型可穿戴式产品则给设备增添了连接和实施独立处理的能力。据估计, 可穿戴式设备市场的规模到 2018 年将增长到 1.3 亿部 (资料来源: PwC, 2014 年 10 月)。可穿戴式设备分为 5 个应用子类别: 健身/健康 (活动监测仪、健身腕带、计步器和心率监测仪)、保健/医疗 (脉搏血氧计、助听器和血压监测仪)、信息娱乐 (智能眼镜/护目镜、智能手表和成像装置)、军事 (头戴式显示器、外骨骼和智能服装) 和工业 (体佩式终端) [资料来源: IHS

Electronics and Media, 2013 年]。推动这些类别之普及率逐步提高的市场因素各不相同。在健康和医疗区段中, 其包括: 预期寿命不断延长、渴望延长健康的生活并减少住院时间。对于军事领域, 其为改善态势感知、行军地图/路线、作战效能和挽救生命的期盼。对于工业范畴, 主要的推动因素是改善生产线效率和追踪能力。最后, 对于信息娱乐区段, 这种推动力为尖端成像和虚拟现实技术导致的爆炸性游戏市场增长, 以及越来越多能够与智能手机实现无线连接以成为“物联网” (IoT) 之一部分的设备。

智能型可穿戴式设备的架构及存在的问题

那么, 智能型可穿戴式设备的“内部结构”是怎么样的呢? 把它想象成一种微型嵌入式系统。确切的分区显然将取决于设备本身。不过一般来说, 智能型可穿戴式设备的

核心架构是下列部分的组合: 一个微处理器或微控制器或类似的 IC、某种类型的微机电传感器 (MEMS)、小型机械执行器、全球定位系统 (GPS) IC、蓝牙/蜂窝连接、成像电子线路、LED、计算资源、电池或电池组、以及支持电子线路。

可穿戴式装置的首要目标是拥有紧凑外形和低重量以实现可穿着性/舒适性, 并提供超低的能耗以延长电池运行时间。可穿戴式设备无疑是“低发热量” (cool) 产品, 不过, 在以极小的吸收电流给电池充电的同时为其进行高效和准确的供电则完全是另一回事。与采用 IC 为智能型可穿戴式设备供电有关的一些主要问题如下:

- 在电池供电型设备中, IC 的低电流消耗对于延长设备的运行时间是至关重要。理想的选择是微功率、甚至毫微功率转换。
- 有些可穿戴式设备架构采用的是多电池方案, 例如: 两节锂 (8.4V) 电池, 而不是单节锂电池 (4.2V)。这增加了电池容量并提供了更长的系统运行时间。然而, 这需要使用一个较高电压的 IC。
- MEMS 传感器需要从安静的稳压电源供电。处于工作状态的执行器也可能受益。LDO 因其具有低输出纹波而非常适用于此类电源轨。
- 蓝牙 / RF 连接系统电源轨也要

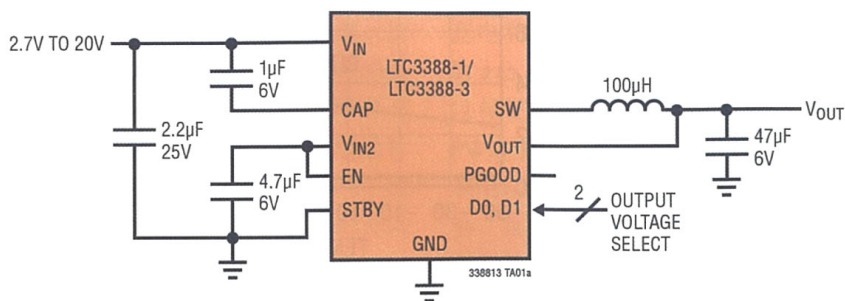


图 1: LTC3388-1/-3 典型应用电路

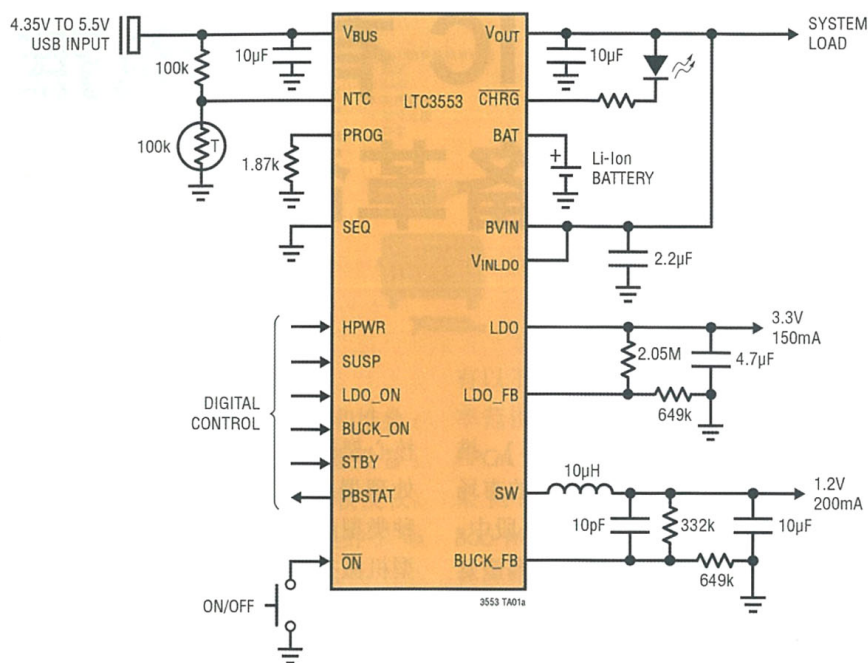


图 2: LTC3553 简化应用原理图

求低噪声。低压差稳压器或者 (由于输出电流可能很高) LDO 后置开关稳压器是一种不错的选择。

- 处理器电源 (可穿戴式设备的“大脑”)。例如, TI OMAP、ARM Cortex MCU、DSP、GPS 芯片或 FPGA 具有多种低电压轨, 其范围从低电平至高电流。它们可以由 LDO 或开关稳压器来供电。

- 电池需要看护和馈电, 以避免因过度充电而导致电池循环寿命缩短。采用内置充电终止算法的准确电池充电器可确保较长的电池寿命。

- 紧凑的尺寸和低重量使得用户在使用可穿戴式设备时感觉更加舒服。紧凑封装中的 IC 可帮助实现小巧的解决方案占板面积, 从而使设备拥有小外形。

- 功能丰富的可穿戴式产品意味着需要很多的系统电源轨。多输出稳压器或电源管理集成电路 (PMIC) 可以很好地满足这种要求。最后, 内置电池充电器的紧凑型 IC 可提供较高的集成度和灵活性。

为了实现更高的集成度——采用 PMIC

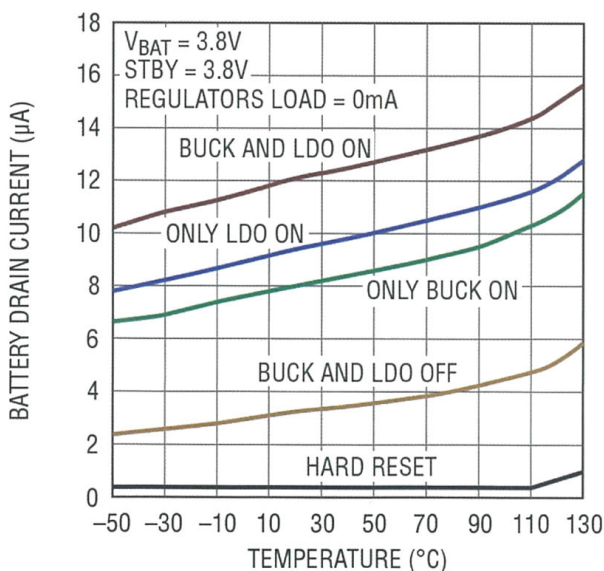
LTC3553 是一款微功率多功能 PMIC 解决方案, 其适用于基于锂离子 / 锂聚合物电池的便携式应用。LTC3553 在紧凑型 3mm x 3mm QFN 封装中集成了一个 USB 兼容的线性电源通路 (PowerPath™) 控制管理器、一个独立的电池充电器、一个 200mA 高效率同步降压型稳压器、一个 150mA 低压差 LDO 和按钮控制器, 其典型应用电路请参阅图 2。对于那些在备用模式中以低电流运作的, 该 IC 的引脚可选备用模式把电池漏电流降至仅 12 μA 左右, 同时保持所有输出处于稳定状态, 详见图 3 所示的曲

线图。LTC3553 非常适用于个人导航设备 (PND)、媒体播放器、便携式医疗和工业设备、以及其他采用小容量电池并具低功耗的小电池供电型便携式设备应用。

结论

目前, 智能型可穿戴式设备市场呈爆炸性增长态势, 其包括了多种面向健康和健身、医疗、信息娱乐、军事和工业应用领域产品。智能型可穿戴式设备的核心架构虽然取决于产品类型, 但是基本上可归结为一个微控制器、MEMS 传感器、无线连接、电池和支持电子线路。可以证明, 为低电流可穿戴式设备供电是非常具有挑战性。不过, 凌力尔特提供了一个规模庞大的领先产品库, 它们能够在此类低功率级别上实现非常高的性能。超低 Iq LTC3388 能量收集降压型稳压器以及旨在实现更高集成度的 LTC3553 锂电池充电器和降压稳压器 / LDO 组合式 PMIC 等器件能够改善许多未来可穿戴式设备的工作寿命和总体性能。

www.linear.com



3553 TA01b

图 3: LTC3553 电池漏电流运作