

应急eCall—召之即来!

Emergency eCall – available when you need it

Tony Armstrong

凌力尔特公司电源产品部产品市场总监

摘要: 在汽车电子系统中,有很多应用需要连续供电,甚至在汽车停车后也不例外,这类应用需要始终保持接通,以便在需要时可以通过外部操作使用基本的控制功能。因而,任何给定系统都需要备份电源,本文介绍了一款面向必须在主电源故障时保持有效的 3.5V 至 5V 电源轨,完整的锂离子电池备份电源管理系统LTC4040,该系统很高地解决了电源备份问题。

关键词: 汽车电子; 电源管理; LTC4040

DOI: 10.3969/j.issn.1005-5517.2017.3.021

引言

无论外部工作条件如何,电子系统都必须持续保持运行。换一种说法就是,在系统设计过程中,系统电源中的任何干扰都必须考虑到,无论干扰是瞬时的,还是持续几秒,甚至几分钟。应对这类环境的最常见方法是使用不间断电源(UPS),以防止出现这类干扰导致的短暂宕机,从而确保系统以高可靠性连续运行。类似地,人们今天使用很多应急和备用系统为建筑系统提供备份电源,以确保无论由于什么原因导致停电时,安全系统和关键设备都能够保持不间断运行。

在我们日常生活中使用并且无处不在的手持式电子设备中,可以轻而易举地发现另一种显而易见的例子。因为可靠性是至为重要的,所以手持式设备都经过仔细设计,采用轻型电

源,以在正常情况下可靠地使用。不过,无论多么仔细地设计,都不可能防止这类设备在人们使用时出现意外。例如,工厂中的工人失手掉落了条码扫描器,结果会怎么样? 电池会掉出来吗? 这类事件从电子设计上是不可预测的,如果没有某种形式的安全保障,存储在易失性存储器中的重要数据就会丢失,所谓安全保障,就是一种短期电源保持系统,该系统存储充足的能量,以在更换电池或数据存储进永久性存储器之前提供备用电源。这些例子清楚地表明,需要提供可替换电源,以防主电源中断影响系统持续运行。

1 汽车系统中需要连续供电的应用

在汽车电子系统中,有很多应用需要连续供电,甚至在汽车停车后也不例外,例如遥控无钥匙进入、安防系统、个人信息娱乐系统,这些系统通常包含导航、GPS 定位和eCall功能。也许很难理解为什么这类系统必须保持接通,甚至在汽车未处于行驶状态时也是如此,不过出于应急和安防目的,这类系统中的GPS 功能必须“始终保持接通”。这种要求很有必要,以便在需要时可以通过外部操作使用基本的控制功能。

下面以eCall系统作为例子来解释一下。eCall系统是一种安全功能,目前在较新型的汽车中变得越来越普及,很多制造商已经在各个系列的车型中推出了该功能。这是一种相当简单的技术:在发生碰撞后,汽车的气囊展开时,eCall系统自

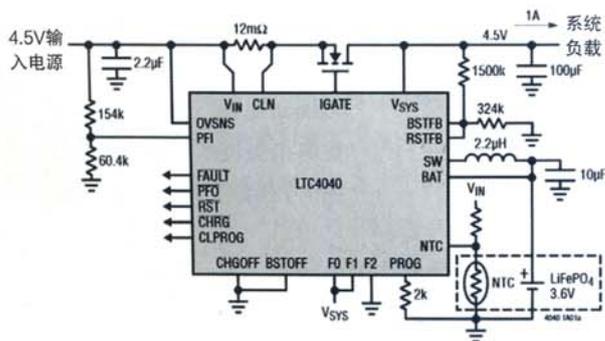


图1 具 4.22V PFI 门限的 4.5V 备份电源

表1 超级电容器与电容器和电池的比较

参数	超级电容器	电容器	电池
能量存储	瓦-秒能量	瓦-秒能量	瓦-小时能量
充电方法	终端上的电压(即是从使用的电池)	终端上的电压(即是从使用的电池)	电流和电压
提供的功率	快速放电, 线性或指数电压衰减	快速放电, 线性或指数电压衰减	在长时间内保持恒定电压
充电/放电时间	毫秒至秒	微微秒至毫秒	1至10小时
外形尺寸	小型	从小型到大型	大型
重量	1g至2g	1g至10kg	1g至>10kg
能量密度	1至5Wh/kg	0.01至0.05Wh/kg	8至600Wh/kg
功率密度	高, >4000W/kg	高, >5000W/kg	低, 100至3000W/kg
工作电压	每节2.3V至2.75V	6V至800V	每节1.2V至4.2V
寿命	>10万个周期	>10万个周期	150至1500个周期
工作温度	-40°C至+85°C	-20°C至+100°C	-20°C至+65°C

动联系应急服务机构。该系统用GPS功能向有关当局发送时间、车辆所处地点、车辆的类型、车辆使用什么燃料等信息,同时当系统激活后,驾驶员可以使用车中的麦克风直接与呼叫中心处理人员通话。

eCall系统还提供事故发生时车辆行驶方向的信息,从而在车辆发生碰撞时,有关当局能够得知需要从高速公路的哪一侧向事发地行驶。所有这一切使救护车、警察和消防人员能够获得尽可能多的信息,并能够在事故发生后尽快赶过来。个人也可以通过一个按钮来激活eCall系统,因此如果驾驶员生病了(或者在车辆碰撞中受伤了,而气囊并未展开),仍然可以非常方便地请求帮助。

2 存储介质

承认任何给定系统都需要备份电源后,问题就来了:可以使用什么样的存储介质来提供这种备份电源?传统的选择是电容器和电池。

几十年来电容器技术一直在电力输送应用中发挥着重要作用。例如,传统的薄膜和油浸电容器设计提供各种功能,诸如功率因数校正和电压平衡等。不过,在过去10年中,人们进行了大量研发,已经在电容器设计和功能方面取得了巨大进步。这些新型电容器称为超级电容器,非常适合用在电池能量存储和备份电源系统中。就存储的总能量而言,超级电容器也许是受限的,但是这类电容器是“能量密集”型的。此外,超级电容器能够快速大量地释放能量,并快速再充电。

超级电容器还具备紧凑、坚固和可靠的特点,可针对前述已经提到的短暂电源缺失事件满足备份系统的要求。超级电

容器可以方便地并联,或串联叠置,甚至串并联组合,以满足最终应用必需的电压和电流需求。不过,超级电容器不仅是一种具很大电容的电容器。与标准陶瓷、钽或电解质电容器相比,超级电容器以类似的外形尺寸和重量提供更大的能量密度和电容。而且,尽管超级电容器需要在某种程度上“细心对待和馈电”,但是它们需要大电流/短持续时间备份电源的数据存储应用中,增强甚至取代了电池。

此外,超级电容器也用在各种需要诸如UPS等大电流突发或瞬时电池备份的高峰值功率和便携式应用中。与电池相比,

超级电容器外形尺寸更小,可提供峰值功率更高的突发,在更宽的工作温度范围内提供更长的充电周期寿命。通过降低电容器的Top-off电压并避免高温(>50°C),可以最大限度延长超级电容器的寿命。

另一方面,电池可以存储大量能量,但是功率密度和功率提供能力受限。由于在电池内部发生化学反应,所以电池循环寿命有限。因此在长时间内提供适量功率时,电池是最有效的,因为从电池吸取很多安培的电流会非常快速且严重地限制其可用工作寿命。表1总结了超级电容器、电容器和电池之间相比较的优缺点。

3 新的备份电源解决方案

既然我们已经树立了这样的观念:超级电容器、电池和/或二者的组合可在几乎任何电子系统中用作备份电源,那么哪些是可用的IC解决方案呢?答案是,凌力尔特拥有广泛的、专为满足这类应用需求而设计的IC。

LTC4040是一款完整的锂离子电池备份电源管理系统,面向必须在主电源故障时保持有效的3.5V至5V电源轨。电池比超级电容器提供的能量多得多,从而非常适合需要备份电源以延长工作时间的应用。LTC4040用一个内置双向同步转换器提供高效率电池充电以及大电流、高效率备份电源。当外部电源可用时,该器件作为降压型电池充电器运行,面向单节锂离子或LiFePO₄电池,同时优先为系统负载供电。当输入电源降低于可调电源故障输入(PFI)门限时,(下转第75页)

(上接第79页) LTC4040 作为升压型稳压器运行, 能够从备份电池向系统输出提供高达 2.5A 电流。在电源发生故障时, 该器件的PowerPath™控制提供反向隔离, 并在输入电源与备份电源之间实现无缝切换。LTC4040 的典型应用包括车队和资产跟踪、汽车 GPS 数据记录仪、汽车远程信息处理系统、收费系统、安防系统、通信系统、工业备份电源以及 USB 供电设备。图1所示为典型应用原理图。

LTC4040 还提供可选过压保护 (OVP) 功能, 通过一个外部 FET 针对高于 60V 的输入电压保护该 IC。其可调输入电流限制功能允许用受限的电源工作, 同时优先于电池充电电流提供系统负载电流。一个外部断接开关在备份电源工作时隔离主输入电源和系统。LTC4040 的 2.5A 电池充电器提供 8 个为锂离子和LiFePO₄电池而优化的可选充电电压。该器件还提

供输入电流监视功能、一个输入电源缺失指示器和一个系统电源缺失指示器。

4 结论

无论何时, 只要有即使主电源发生故障, 系统也要始终可用的设计要求, 那么使用备份电源就总是一个好主意。幸运的是, 有很多 IC 选择, 就像 LTC4040 一样, 无论存储介质是超级电容器、电解质电容器还是电池, 都可以简便地用来实现备份电源。显然, 在汽车环境中的eCall系统情况下, 如果发生事故、主电源断接, 那么启用备份电源可以挽救生命。因此, 一定要确保为你的eCall用户提供一个良好的备份电源计划。

