

为带USB接口的手机提供全方位保护和充电方案

中国信息产业部(MII)去年11月发布了《移动通信手持机充电器及接口技术要求 and 测试方法》(YD/T1591-2006)。从2007年6月14日开始,所有在中国申请入网的新手机都必须采用该规则中规定的新电池充电器接口标准。政府此举是为了减少由于设备升级而引起冗余的电源适配器数量,从而降低废弃电子装置对环境产生的影响,并减少自然资源的浪费。由于消费者将不需要为每部新购买的手持设备支付电源适配器的费用,因此最初的节省可能被转移到消费者身

上。期待旧的定制电池充电器将逐步被新的通用充电器所代替,这甚至可能为适配器制造商带来新的业务机会。这是因为电池充电器不再配备用来适应不同手机制造商的具有不同功率特性的特殊连接器。作为替代,充电器将配备一个标准的USB A类插头,并且对输出功率进行调制以确保输出功率可用于所有的新手机。符合新规则的电池充电器应向MIIT的中国电信技术实验室(CTTL)申请合格证。截至2007年5月31日,CTTL已经向14家公司的15个手机充电器模型发

USB接口时,不仅手机可以用通用充电器充电,也可以通过其他USB主机(如笔记本电脑)充电。

新规则对输出电压特性进行了定义。充电器的额定输出电压应为5V,偏差为 $\pm 5\%$ 。这意味着手机连接器端的输入电压应保持在4.75V~5.25V之间。此外,手机的最大输入电流应限定为1.8A。目前,锂离子或锂聚合物电池组的额定值保持在900mAh左右,因此要求充电电流低于1A。但是,设置一个1.8A的较高输入电流限制为以后的发展留出了空间。由于在可预见的将来充电电流有望增加,将需要具有更高容量的新电池组以支持新3G手机的高功耗多媒体功能。如上文所述,USB主机可以连接至手机上的USB接口进行电池充电或数据传输。手机是如何区分USB端口与电源适配器,并且是如何选择正确的输入电流限制的呢?该规则要求电源适配器同时配备D+和D-线路,并短接在充电器内部。当数据线未短路时,手机将识别出源是USB端口,因此会将输入电流限制为最高值500mA以符合USB标准。

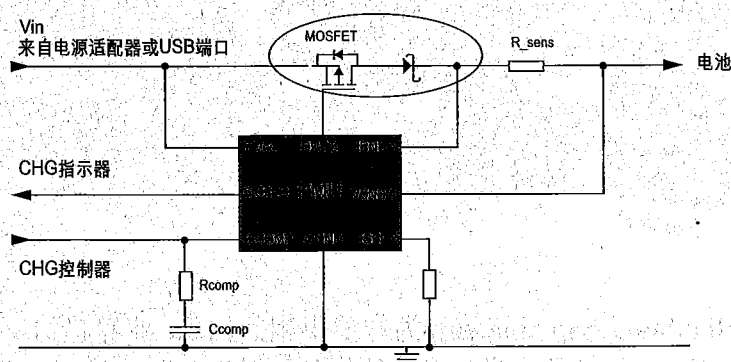


图1: 手机电源管理单元控制的典型充电电路。

布了证书,这14家公司大部分都是中国手机供应商。对于拥有国际市场的非中国手机供应商,其充电器将针对在不同国家或地区销售的不同手机模型进行标准化,这将会耗用这些供应商更多的时间进行更改。

USB充电器接口的电气特性

新规则要求所有的手机都为电池充电和数据传输提供USB接口。但是,手机供应商在决定手持设备本身的接口方面具有一定的灵活性。如果该接口不符合USB A类连接器标准,则务必提供带USB连接的适配器电缆。使用这种

手机内部充电电路的要求

虽然我们通常称电源适配器为“充电器”,但实际上充电电路在手机内部。假定适配器提供的最低电压为4.75V,锂电池的最高电压为4.2V。这就在电源输入(Vin)和电池之间留出了0.55V的电压裕量。如图1所示,充电由终端的PMU控制,MOSFET充当充电电流的传输元件。MOSFET和电池之间连接了一个肖特基二极管,以便切断关断时通过MOSFET内部体二极管的反向漏电流通路。这里计算一下通过这个充电电路中的两个传输元件(MOSFET和肖特基二极管)的压降:

林欣欣
产品营销经理
刘耀辉
高级应用工程师
安森美半导体

$$V_{\text{dropout}} = \text{充电电流} \times R_{\text{ds(on)}} + V_{\text{forward}} \\ = 1\text{A} \times R_{\text{ds(on)}} + V_f$$

假设 V_f 的典型值为0.35V, 并且 V_{dropout} 低于0.5V(目的是保持在0.55V的电压裕量内), 我们需要一个 $R_{\text{ds(on)}}$ 小于150mΩ的MOSFET(也就是说要求MOSFET的压降必须小于0.15V)。

我们可以观察到, 肖特基二极管促成了0.35V的极高压降。随着充电电流的增加, 这很快会成为一个阻塞点。通过用具有低 $V_{\text{CE(Sat)}}$ 的晶体管或者具有低 $R_{\text{ds(on)}}$ 的MOSFET代替肖特基二极管, 从而符合USB充电器标准规定的有限电压裕量, 可以降低传输元件上的压降。一些传输元件解决方案如图2(详见本刊网站)所示。

除了方便之外, 标准化充电器接口还意味着任何带有USB插头的电源都可以连接至新的手机, 无论其输出功率是多少。由于USB插头已经变成公共接口, 因此它不仅限于用在手机中, 而且还可以用于其他便携式电子产品, 如便携式DVD。在这种情况下, 适配器输

出电压将是12V, 而不是5V。即使电源适配器被设计成输出电压为5V, 如果它的调制设计不当, 那么电源适配器可能输出偏差高于规定的5%的电压。为了保护这些过压状态下的便携式终端, MII强制移动手持设备将输入过压限制整合在充电控制电路中。只要充电器的输入电压超过6V, 过压保护电路就会被激活, 从而将故障电源与手持设备中的其余电路隔离。

过压保护IC

过压保护(OVP)IC是一个可以在28V这样的极高电压下工作而不会损坏的集成电路。它包含一个电压检测器和一个内部驱动器电路, 以控制作为开关的MOSFET, 从而在输入电压高于过压检测阈值(这个阈值电压有时被称为过压闭塞或OVLO)时使电源与系统隔离。NCP347MTAE就是一个OVP电路, 专用于保护USB充电器的便携式终端。该电路具有内置50ms启动延迟, 在此延迟期间内部开关保持打开状态, 以便

不会有高电平瞬态电压传输到系统中。在工作期间, MOSFET将被导通, 当检测到故障状态时, 它可以在1.5μs(典型值)内被触发至关断状态。为USB充电器选择OVP IC时, 应确保OVLO的最大值低于直接连接至电源的IC的“最高绝对工作电压”。为了满足MII的USB充电器要求, 适合的OVLO值应低于6V。由于高充电电流和有限的电压裕量, 传输元件(MOSFET)的 $R_{\text{ds(on)}}$ 应保持尽可能低。在NCP347中, 集成的N沟道MOS开关的典型 R_{on} 仅为典型值65mΩ。

带连接至处理器接口的OVP IC可实现更加智能的保护方案。假定Flag引脚报告故障状态, Enable引脚通过编程将处理器设定为检测到连续的故障状态时明确地禁止NCP347。否则, 当故障状态被消除时, OVP应自动地再次导通。最后, 其2.5x2.5x0.55mm的超薄封装应适合任何小型便携式设计。这种保护电路将确保手机通过CTTL要求的60分钟的过压测试条件。

驱动与控制技术推波助澜, 新兴显示屏应用加速

► 上接14页

点的图像时, 显示屏驱动器命令LCD阵列阻挡大部分的背光, 这样, 由于只有小部分的光是真正通过LCD阵列传送, 所以必然会造成功率浪费。”

OLED、微型显示等催生新的驱动方案

虽然不同材料的LCD显示屏目前占据着便携市场的主导地位, 但诸如OLED、柔性显示等新兴显示技术也逐渐取得商用化进展。在越来越强调低功耗、低成本和快速响应性能的今天, OLED屏幕可以更轻更薄、可视角度更大、成本更低更省电, 显示响应时间更小等性能优势无疑会把OLED推向下一代主流显示技术的地位。

但是OLED驱动IC也有着特殊的技术门槛。OLED是电流驱动型显示设备, 各个像素点的电气特性不一致, 为了达到亮度均匀, 每个像素点的电流大小必须相同, 因此需要额外的电流参考亮度控制系统。OLED的控制与驱动芯

片是一种数模混合、高压低功耗集成电路, 需要集成控制器、静态存储器、数模转换器、直流电压变换器、振荡器、源驱动和栅驱动等电路模块。

由于LCD技术已经发展的非常完善, 这对于任何新兴的显示技术来说都是一个障碍, 新兴技术需要大资本投资以进入高批量的显示市场。Lee透露:

“2003~2005年, PM OLED曾经短暂辉煌, 但后来却把地盘让给了LCD。我们认为AM OLED在显示市场上更有潜力。”

影音TFT(AV TFT)是最近被开发的市场, 最初是从笔记本和DVD显示发展而来。“它已从模拟转换成数字接口。”晶门科技的周志光透露, “晶门科技把电源单芯片、源驱动、栅驱动整合进单芯片SSD2116中, 适用于横向QVGA分辨率的AV TFT显示器。”

微型显示和电子纸显示技术也有巨大的机会, 其特殊的性能为创新应用留有更多以前从未想象到的空间。但是新技术变得成熟、并适合大批量生产, 还需更多时间。目前引人注目的进展是摩

托罗拉采用晶门科技双稳驱动器的电子纸手机已进入量产阶段。该款双稳驱动器控制器包含: 用于命令和图像数据输入的MCU接口、用于缓冲图像数据的显示RAM及高电压驱动输出。

触控方案呈现可编程趋势, 关键性能指标逐一破解

目前市场上常见的触摸屏技术中, 占主流的还是基于电容的方案。电容式触控技术已迅速成为连接显示器与媒体控制应用的理想方案, 持久的耐用度、简单的材料清单、简洁的外观设计, 都是其风靡于多种便携产品应用的推动力。

对于赛普拉斯(Cypress)半导体公司的PSoC这种可编程IC来说, 改变电容感应设计的软件是非常容易的事。新的固件可以通过软件枚举上载到电容感应的PCB板上, 用户不必从系统中拆下PCB或者电容感应模块。如果固件出现了问题, 做一个简单的软件升级即可, 根本不用更换整个电容感应模块。

相反, 作为触控领域另一家主流厂