

锂电池保护板测试装置的关键技术研究

周远飞, 周 劲

深圳市拓达通电子有限公司 广东深圳

【摘要】 锂电池是一种新型技术,已在汽车和军方中广泛运用。但由于锂电池在实际应用时并不会形成过充、过放、越流的现象,故通常需要加装锂电池防护板对其进行保护。而为了确定锂电池防护板是不是实现了其保护功效,在锂电池防护板的制造过程中,还应该先通过锂电池防护板检测装置加以试验。锂电池保护板检测装置,是指一种能够精确测量在锂电池保护板上的各项技术参数的装置。其主要测量项目包括过充保护电流值、过放电保护压力值、过放电保护值、静态电流等。而本篇内容将就锂电池保护板测试装置的主要技术特性进行论述,希望能为相关人员提供参考。

【关键词】 锂电池保护板; 测试装置; 关键技术

Research on the key technology of lithium battery protection plate test device

Yuanfei Zhou, Jin Zhou

Shenzhen Tudatong Electronics Co., LTD., Guangdong Shenzhen

【Abstract】 As a new resource, lithium battery has been used in industrial production and military use. Because the lithium battery in the application will not occur in overcharge, overdischarge and overflow problems, so it is generally necessary to set up a lithium battery protection plate to protect it. To determine whether the lithium battery protective plate plays a protective function, it is necessary to test the lithium battery protective panel detection equipment during the manufacturing process. Lithium battery protection plate detection equipment refers to a kind of equipment that can accurately detect various technical parameters on the lithium battery protection plate. Its main detection items include overcharge protection voltage value, overdischarge protection voltage value, overdischarge protection value, static voltage, etc. This paper will discuss the technical characteristics of lithium battery protection plate testing equipment, hoping to provide reference for relevant personnel.

【Keywords】 lithium battery protection plate; test device; key technology

锂电池保护平板测量系统是一款可以精密测定锂电池保护平板的充电护压力、过放护压力、越流护值等关键技术参数的设备。目前市面上的锂电池测试设备面临着测试项目少、锂电池少、测试周期长、工艺复杂、成本高、材质不好等问题。因此对锂电池保护板检测设备的技术加以研究,可以为其优化和改进提供参考。

1 使用锂电保护板测试仪的意义

因为锂电池的尺寸致密、电能密集程度较高,而且具有最高达四点二 V 的单节电池电压,所以在电脑、PDA 和数码相机等便携型电子设备中得到了普遍的使用。为保证实际应用的安全,锂电池在使用往往需

要有适当的电池管理回路,来避免动力电池的过充、过放电和过电流。锂电池保护 IC 超小的内部密封和相对较少的外围元件要求,使得其在单节锂电池保护电路的设计中被普遍地使用。

但是,目前不管正向(自主研发)或是反面(仿制研发)锂电池保护 IC 的内部设计往往因为数据和技术问题与标定数据有出入,实际不一致往往与标定数据有出入。在下一个产品的 IC 中也很明显。在检查锂电池保护 IC 时,实际性能数据也成为例外。成为专业的锂电池保护板测试仪^[1]。

2 锂电池保护板检测设备的关键技术

2.1 测量参数及保护板类型

锂电池保护板的检测仪器主要是用来检测锂电池保护板上的性能参数。主要性能参数如下:

(1) 电流测量功能(通过保护板检查每节电芯的损耗)。

(2) 过充保护电压值控制功能(控制保护表中每个电芯的过充保护电压值),由上下决定;对过度和不足的决定和延迟的过度补偿;过充保护反向电压值(每部手机的保护板过充保护反向电压值),上下决定;带顶排和底排的过充保护反向延迟。

(3) 每个单元的护板强度相等;各单体初始电压的平衡有上下确定;每个单元格具有相同的当前值更高和更低的行。

(4) 抗辐射功能测试功能(测量每部手机保护板的抗辐射功能),有上下判定;用保护延迟,上下决定;过放保护恢复电压值(每个电芯的保护板过放保护恢复电压值),分上下两行;带顶排和底排的过充保护反向延迟^[2]。

(5) 过流保护值有高低判断;放电过流保护延时有上下保护之分。

(6) 过充温度电阻有上下压力确定;充电过温与判定延迟,有高低判定;回水温度补偿有高低判断;充电防止过热。返回延迟有高低决定。

(7) 用上下测定去除耐温性;具有上下判断的延时输出温度;上下决定释放和防止回温;也被释放了。一具有上下判断的耐温恢复延迟。

(8) 高低分辨率电流短期保障;决策和降低,以及针对延迟的短路保护。

(9) 过流电阻采样电阻电阻测试值。

因为现在市面上的保护板的种类很多,所以下文将列出其中一些说明。图一中给出的保护板的基本型式,是负极保护/负极过流/充放电的统一。负极保护/负极过流/充放电的含义统一如左图所示。充电 MOS 管和释放 MOS 管均放在电池的负极输出端口,而过流收集电阻就在负极。其中, BT 代表单节锂电池或几个串联连接的锂电池。RRES 是在负极正对地材料上的过流收集电阻,输出电流由二个马力或更大的输出电流串联组成。而充电 MOS 管的主要用途,是在充满电的锂电池输出电流超过峰值后,充电 MOS 管就能自动断开与充电输出回路间的联系,才能更有效保护锂电池。而 MOS 管在通常情况下都是完全开放的。同理,电池的 MOS 管的主要功用就是在锂电池被释放

的最大输出电流低于满充下限之后,通过充放电的 MOS 管就能够切断与负载电源线路之间的联系本身,并由此维护锂电池。而电池的最高容量释放能力则是。并且在 MOS 管的一般状况下,也可以工作^[3]。但是需要注意的是此处提到的一般状态是指锂电池的总电量在同时超过最大容量的下限值,或者满电上限值后的一般状态。由于 RES、OD_MOS 和 OC_MOS 的位置不同,保护板的形式也可以分为正保护/正过流/电容充放电一体,或者正保护/负极越流/电容充放电一体。

2.2 电池保护电路工作原理

锂电池保护板的工作原理如图 2 所示。

如上图所示,屏蔽片的主要单元是用来对 FET 进行充电和释放能量的驱动 IC,其余都是大容量电阻器。S8254A 则主要用来限制锂电池电压和电流,所以必须使用负载与频率都相等的二个 MOSFET 的栅极,即与 MOSFET 进行相同的开关操作,以减少成本。并同时应用循环操作。在实际使用时,图中的 EB+ 与 EB-是指锂电池充满电时的充电器;在实际使用锂电池时,则必须先使用负载。

(1) 正常状态

一般情况下,图中的 COP 和 DOP 输出值都是很低的。两种 MOSFET 管均维持在闭合或导通状态。因此, MOS 管的导通与输出电压差很小,对集成电路的影响也很小。

(2) 过充电保护

满电后,锂电池压力将慢慢增加至一定电压(根据材质不同,不同电池的压力不同)。但假如在此过程中冲锋的线路发生了问题,则电池压力还会持续增加。增加的高压电流充电至规定值(一般为 4.3V)后,锂电池的横向化学反应速度提高,从而减少了锂电池的寿命期限。这时,图中的 S8254A 会测量锂电池的电压变化。当它达到过充电电压值(该值由保护芯片确定)时,因为它的 COP 引脚会从低过渡至电压较高,所以充满电流的 FET 将被禁用。因为用于满充的场效应管将管道断开,使整个充电电路全部断开,也因此导致了充电模块无法对镍氢电池进行持续充电。而在此时,由于充电场效应管内高压二极管的存在,镍氢电池还是可以通过二极管继续对外部负载电容器的充放电能力。当在保护芯片中测量到充电电流的最高值时,就会有很长的延迟,而这个参数也是镍氢电池

保护板的主要技术参数之一^[4]。

(3) 过放保护电压

和过充电保护相比,过放电保护就是说:在锂电池的释放步骤中,其电流将随着释放步骤的完成而逐步降低,在其已释放到某个值时,若再释放将给锂电池造成很大的影响,因此在这里当保护芯片中监测到锂电池负载电流已降低至最小限度时,其 DOP 引脚会由低工作电压变为最高电流,即上图中的过放电用 FET 从导通变为切断,即锂电池将不能再持续地对负载释放。同样因为其本身二极管的存在,充电器也能够直接给锂电池充满。当保护晶片侦测到其释放压力为较低值时,就会出现一段延迟时间。

(4) 过电流保护

由于锂电池的特性,锂电池在放电时的电压设定值通常达不到该值(该值由锂电池的制造商确定)并长期保持在该值之上。锂电池的放电过程会降低锂电池的污染特性。图中, RSENSE 为电流比率。当输出电流超过规定值时,来自 VINI 端的电流也会达到芯片保护的点进而使通过 DOP 引脚的电流变成最高压力,这时放电用的 FET 就会切断或终止放电,

从而具有过电流保护功能。

2.3 主控器模块硬件设计

按照总体设计思路,锂动力电池保护板测试系统的主控器模块要以 ARM 控件为基础,不但必需实现与电池系统模拟器中的任何模组之间的数据信息交流,而且同时还需实现对其余功能的有序工作。为确保系统能平稳的执行 WinCE 控制系统,底板的设计将采用中心板与底层结合的形式来进行,设计框图如图三所显示。另一方面,由于中心板上含有了可实现嵌入式控制系统的最低资源,如复位单元、时钟控制模组、供电模组,以及存储器模组等。从实际开发成本上来看,这种中心板的形式可以大大地节约了 in 多层板打样与测试上的费用,进而降低了成本,同时,中盘在市场上的表现也相当不错。二是背板根据整个系统的设计要求量身定制,包括 RS 负 485 通讯模块、显示模块、SD 卡模块等^[5]。其中,SD 卡模块主要用于为后期应用的升级更新做准备。而这种将核心板和底板结合在一起的设计对于较小的产品来说是一个非常好的解决方案。它不仅使系统的整体设计更容易,而且提高了保护板测试设备的安全性。

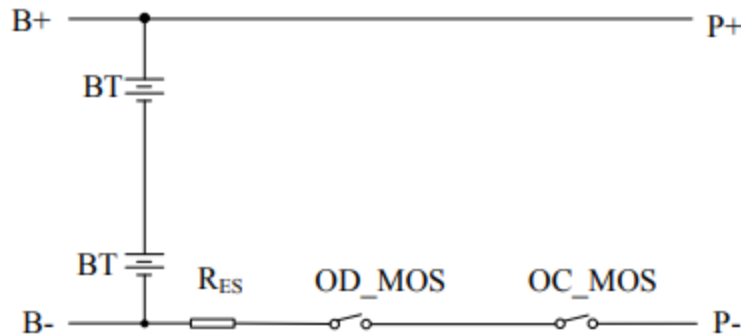


图 1 保护板的类型

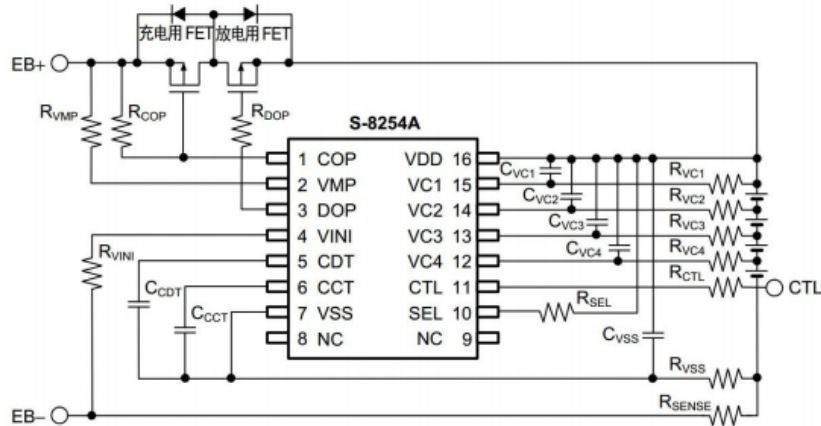


图 2 S8254A 电路图

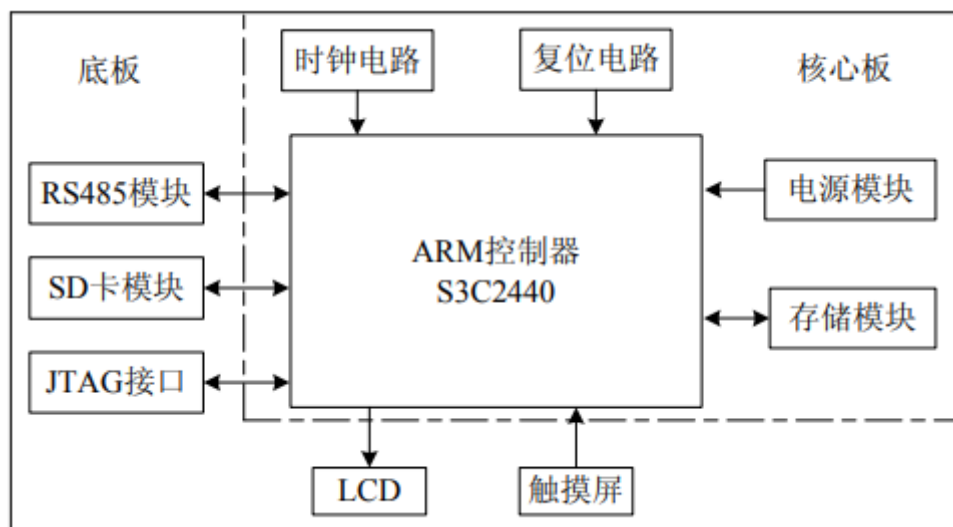


图3 主控制器硬件结构框图

3 结束语

使用锂电池保护板检测仪的目的,是用来精确测量在锂电池保护板上的各项主要技术参数的设备。它的主要测试范围就是在锂电池保护板上,而锂电池保护板的主要用途正是为了防止人类对锂电池的过充、过放和过充。在整个锂电池保护板生产过程中,锂电池保护板的绝大部分性能参数都要使用锂电池保护板检测系统进行综合测试。但针对于以往的锂电池保护板测试的通病,本文中首次介绍了采用锂电池保护板测试系统的必要性,并将在锂电池保护板系统的测试技术的具体应用上探讨其关键技术。

参考文献

- [1] 楼晓春, 孟伟. 基于 ICL7107 的锂电池保护板漏电流测试仪[J]. 机电工程, 2009, 026(003):55-56,98.
- [2] 孟伟, 杨仿育. 锂电池保护板漏电流测试仪开发[J]. 新作文: 中学作文教学研究, 2008(13):1.
- [3] 傅行巧, 陆顺超, 沈春平. 一种锂电池保护板万能检测装置:, CN102879670A[P].
- [4] 伍凤华. 一种锂电池保护板自动测试装置:.
- [5] 余秀兰. 一种新能源车锂电池保护板自动测试装置

收稿日期: 2021年9月9日

出刊日期: 2022年10月14日

引用本文: 周远飞, 周劲, 锂电池保护板测试装置的关键技术研究[J]. 国际机械工程, 2022, 1(3): 34-37
DOI: 10.12208/j. ijme.20220030

检索信息: 中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS