The following document contains information on Cypress products. The document has the series name, product name, and ordering part numbering with the prefix “MB”. However, Cypress will offer these products to new and existing customers with the series name, product name, and ordering part number with the prefix “CY”.

How to Check the Ordering Part Number

1. Go to www.cypress.com/pcn.
2. Enter the keyword (for example, ordering part number) in the **SEARCH PCNS** field and click **Apply**.
3. Click the corresponding title from the search results.
4. Download the Affected Parts List file, which has details of all changes

For More Information

Please contact your local sales office for additional information about Cypress products and solutions.

About Cypress

Cypress is the leader in advanced embedded system solutions for the world's most innovative automotive, industrial, smart home appliances, consumer electronics and medical products. Cypress' microcontrollers, analog ICs, wireless and USB-based connectivity solutions and reliable, high-performance memories help engineers design differentiated products and get them to market first. Cypress is committed to providing customers with the best support and development resources on the planet enabling them to disrupt markets by creating new product categories in record time. To learn more, go to www.cypress.com.

AN205124

F²MC-8FX 家族 MB95200H/210H 系列 8 位微型控制器 电池充电器参考方案

相关器件系列：MB95200H/210H 系列

本应用笔记介绍电动工具电池充电器演示板的功能。电池充电器解决方案是基于 LPC 的 MCU MB95F223K 和 MB39A132。

目录

1 概要 1
2 演示平台 2
2.1 平台 2
3 特性 3
3.1 电池插入检测 3
3.2 支持 2/3/4 电池组 3
3.3 支持设置充电器电压 3
3.4 支持设置充电器电流 3
3.5 LED 显示充电器状态 4
4 硬件 4
4.1 系统结构图 4
4.2 示意图 6
4.3 MCU 引脚分配 7
5 固件 8
5.1 流程图 8
5.2 固件工程 9
6 更多信息 10
文档修改记录 11

1 概要

本电源工具电池充电器演示板用于充电手机电池。该解决方案基于 LPC MCU MB95F223K 和 MB39A132。MB95F223K 为 SOP16 封装 MCU，芯片上集成有一个多功能定时器和一个 8/10 A/D 转换器。MB39A132 是一个用于充电锂离子电池的 DC/DC 转换芯片。

该演示装置支持以下特性：

- 电池插入检测
- 2/3/4 电池组
- 设置充电器电压
- 设置充电器电流
- LED 显示充电器状态

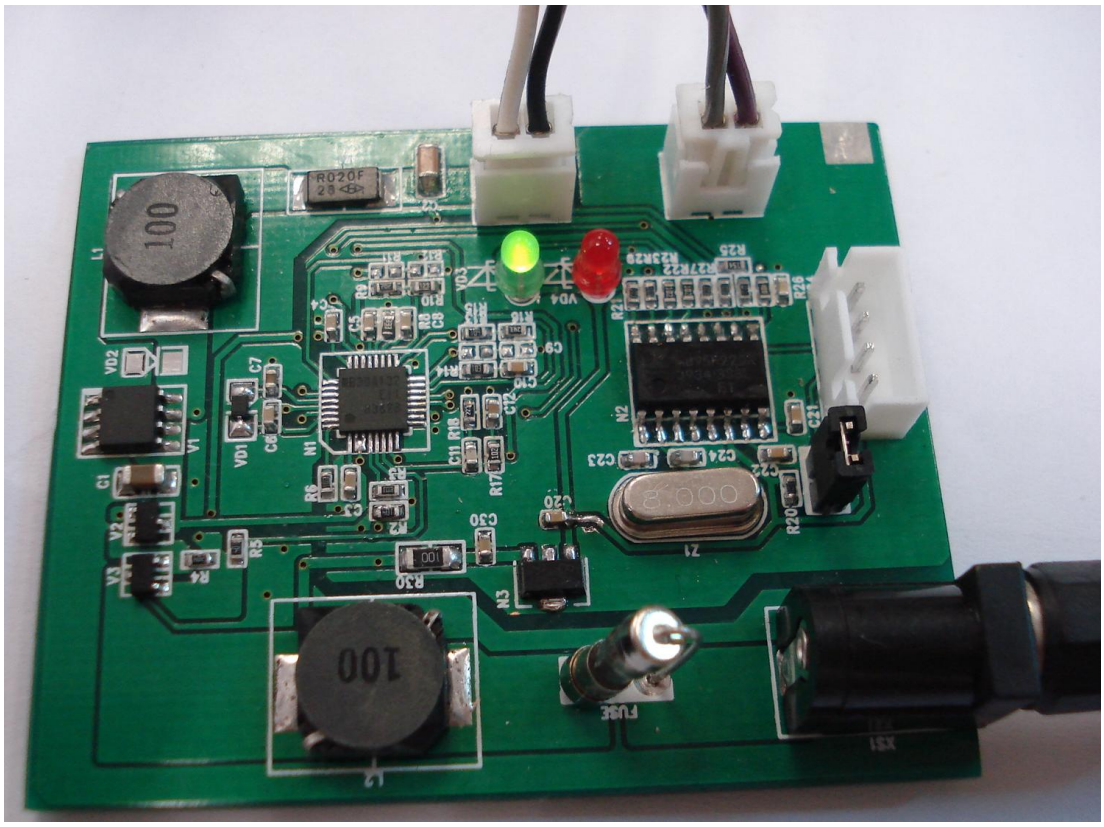
2 演示平台

本章介绍了电池充电器的演示平台。

2.1 平台

图 1. 显示了电池充电器的演示平台。红色和绿色 LED 用于指示充电器状态。

图 1. 演示平台



3 特性

本章介绍了电池充电器的特性。

3.1 电池插入检测

检测到电池插入时，充电器检查插入电池的电压和温度。 如果不正常，充电器停止充电。

如果充电器检测到电池类型不匹配，充电器停止充电，而且红色 LED 开始闪烁。插入新电池后，充电器继续充电。

3.2 支持 2/3/4 电池组

调整 R11 和 R12 可改变充电器电池数。

断开 R11 且 R12 为 0 Ω，充电器支持 2 个电池。

断开 R11 和 R12，充电器支持 3 个电池。

R11 为 0 Ω 且断开 R12，充电器支持 4 个电池。

演示装置目前支持 3 个电池。

3.3 支持设置充电器电压

根据电池数的设置，调整 R9 和 R10 可改变充电电压。

$$N_{ADJ3} = \frac{R10}{R9 + R10}$$

如果 N_{ADJ3} >= 0.82，单个电池的充电电压为 4.20V。

如果 0.48<= N_{ADJ3} <= 0.78，单个电池的充电电压为 4.35V。

如果 0 <= N_{ADJ3} <= 0.18，单个电池的充电电压为 4.00V。

如果 0.22 <= N_{ADJ3} <= 0.44，单个电池的充电电压为 $2\times5\times N_{ADJ3}$V。

该演示装置的 R9 为 2K，R10 为 12K，单个电池的充电电压为 4.2V，充电电压为 12.6V。

3.4 支持设置充电器电流

根据以上设置，调整 R15 和 R16 可以改变充电电流的上限。

$$N_{ADJ2} = \frac{R16}{R15 + R16}$$

如果 N_{ADJ2} >= 0.92，充电电流的上限为 2.85A。

如果 0 <= N_{ADJ2} <= 0.88，充电电流的上限为 $2\times (5\times N_{ADJ2}-0.075)$ A。

该演示装置的 R15 为 100K， R16 为 24K，充电电流的上限为 1.8A。

3.5 LED 显示充电器状态

该演示装置有两个 LED：绿色 LED 和红色 LED。

绿色 LED 常亮表示充电开始时或充电完成后，充电器处于待机模式。

绿色 LED 闪烁表示充电器正在充电。

红色 LED 常亮表示充电器检测到电池过温。

红色 LED 闪烁表示电池不匹配。

如果红色 LED 亮启或闪烁，充电器停止充电。插入新电池或恢复到正常状态后，充电器继续充电。

4 硬件

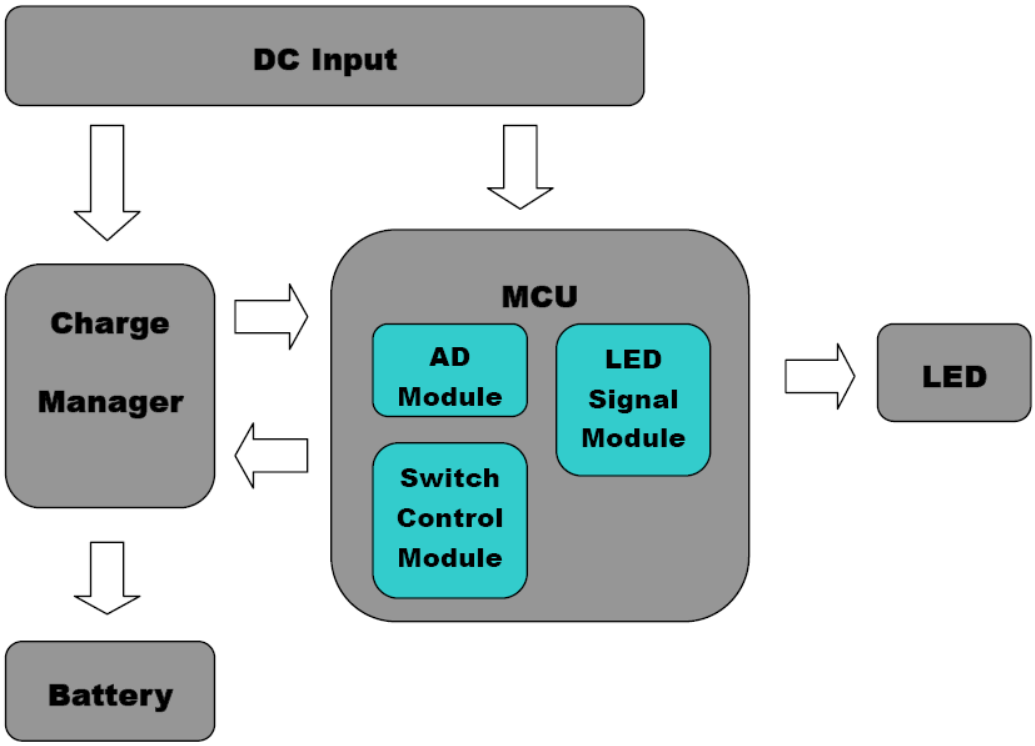
本章介绍了电池充电器的硬件。

4.1 系统结构图

图 2 显示了系统结构图。该演示装置基于 MCU MB95F223K 和 MB39A132 开发。

- MCU：AD 模块，切换控制模块和 LED 信号模块
- DC 输入
- 充电管理器
- LED
- 电池

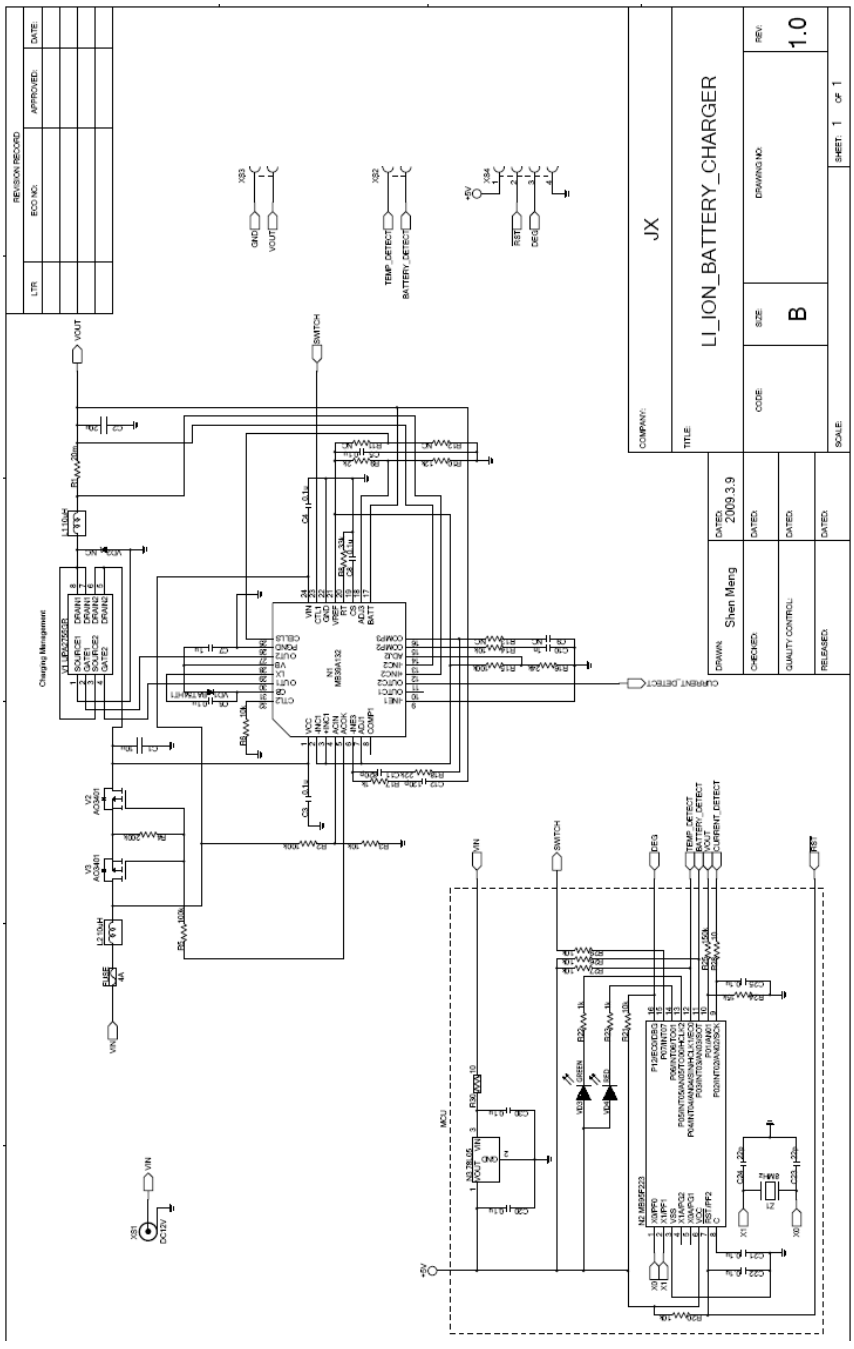
图 2. 系统结构图


DC Input
Charge
Manager
MCU
AD
Module
LED
Signal
Module
Switch
Control
Module
LED
Battery

4.2 示意图

图 3 显示了电池充电器的示意图。

图 3. 电池充电器



4.3 MCU 引脚分配

表 1 显示了系统中 MB95F223K 的引脚分配。

表 1. 引脚分配

引脚编号	引脚	功能
10	P01/INT01	AD 输入, VOUT
9	P02/INT02	AD 输入, CURRENT_DETECT
11	P03/INT03	AD 输入, BATTERY_DETECT
12	P04/INT04	AD 输入, TEMP_DETECT
13	P05/INT05	LED 输出, Green LED
14	P06/INT06	LED 输出, Red LED
15	P07/INT07	开关输出

5 固件

本章介绍了电池充电器的固件。

5.1 流程图

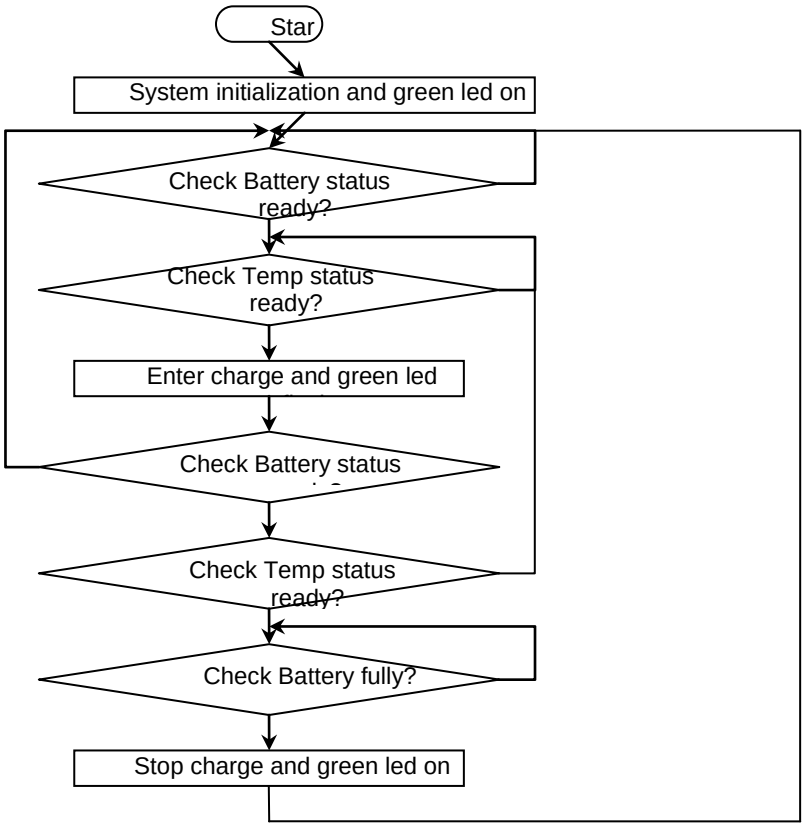
检测到电池且电池温度正常时，MCU 初始化片上外围设备及系统参数。

如果以上状态正常，系统开始充电，并继续检查电池的状态和温度。

电池充分充电后，充电过程停止。

图 4 显示了主循环的流程图。

图 4. 主循环流程



5.2 固件工程

该演示装置使用 MB95F223K 执行所有功能。MB2146-08-E 和 SOFTUNE V3 用于调试。

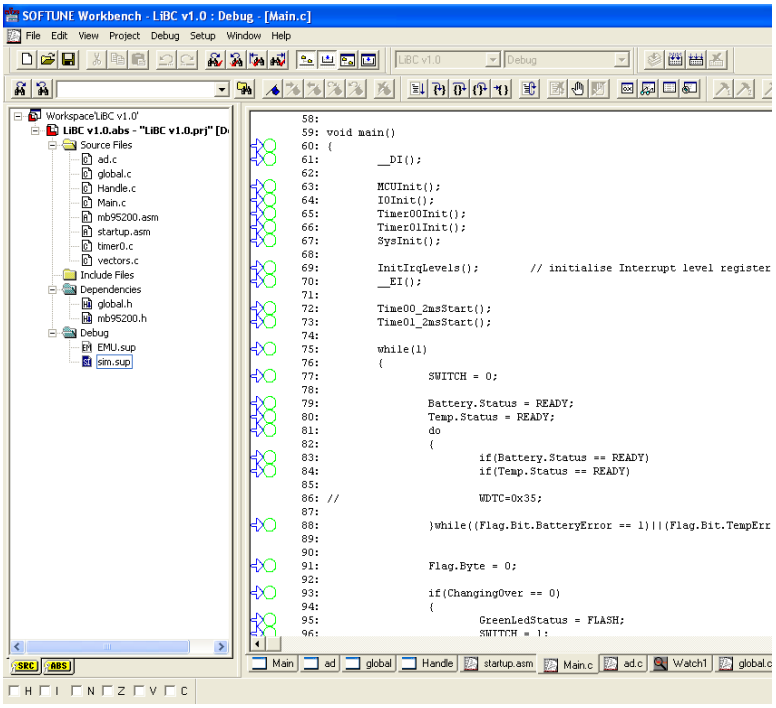
下表列出了主要文件的功能。

表 2. 电池充电器功能

文件	功能
ad.c	检测电池类型，温度，电流和电压
Global.c	定义全局变量
Handle.c	功能模块
Main.c	主功能
Ma95200.asm	Cypress MCU 头文件
Startup.asm	MCU 配置文件
Timer0.c	系统时钟功能
Vecter.c	中断设置文件

图 5 显示了该演示工程。

图 5. 演示工程



6 更多信息

如欲了解有关 Cypress 产品的更多详情，敬请访问以下网址：

http://www.cypress.com/cypress-microcontrollers

文档修改记录

文档标题：AN205124 - F²MC-8FX 家族 MB95200H/210H 系列 8 位微型控制器 电池充电器参考方案

文档编号：002-05727

修订版	ECN	变更者	提交日期	变更说明
**	—	HUAL	09/27/2010	初稿
*A	5338074	HUAL	07/05/2016	已将 Spansion 应用手册《MCU-AN-500100-Z-10》转换成 Cypress 格式。

全球销售和设计支持

赛普拉斯公司拥有一个由办事处、解决方案中心、厂商代表和经销商组成的全球性网络。如果想要查找离您最近的办事处，请访问赛普拉斯所在地。

产品

ARM® Cortex® 微控制器	cypress.com/arm
汽车级	cypress.com/automotive
时钟与缓冲器	cypress.com/clocks
接口	cypress.com/interface
照明和电源控制	cypress.com/powerpsoc
存储器	cypress.com/memory
PSoC	cypress.com/psoc
触摸感应	cypress.com/touch
USB 控制器	cypress.com/usb
无线/射频	cypress.com/wireless

PSoC® 解决方案

PSoC 1 | PSoC 3 | PSoC 4 | PSoC 5LP

赛普拉斯开发者社区

论坛 | 项目 | 视频 | 博客 | 培训 | 组件

技术支持

cypress.com/support

PSoC 是赛普拉斯半导体公司的注册商标。PSoC Creator 是赛普拉斯半导体公司的商标。 此处引用的所有其他商标或注册商标都归其各自所有者所有。

赛普拉斯半导体
198 Champion Court
San Jose, CA 95134-1709

电话 : 408-943-2600
传真 : 408-943-4730
网站地址 : www.cypress.com

©赛普拉斯半导体公司，2010-2016 年。本文件是赛普拉斯半导体公司及其子公司，包括 Spansion LLC（“赛普拉斯”）的财产。本文件，包括其包含或引用的任何软件或固件（“软件”），根据全球范围内的知识产权法律以及美国与其他国家签署条约由赛普拉斯所有。除非在本款中另有明确规定，赛普拉斯保留在该等法律和条约下的所有权利，且未就其专利、版权、商标或其他知识产权授予任何许可。如果软件并不附随有一份许可协议且贵方未以其他方式与赛普拉斯签署关于使用软件的书面协议，赛普拉斯特此授予贵方属个人性质的、非独家且不可转让的如下许可（无再许可权）（1）在赛普拉斯特软件著作权项下的下列许可权（一）对以源代码形式提供的软件，仅出于在赛普拉斯硬件产品上使用之目的且仅在贵方集团内部修改和复制软件，和（二）仅限于在有关赛普拉斯硬件产品上使用之目的将软件以二进制代码的形式向外部最终用户提供（无论直接提供或通过经销商和分销商间接提供），和（2）在被软件（由赛普拉斯公司提供，且未经修改）侵犯的赛普拉斯专利的权利主张项下，仅出于在赛普拉斯硬件产品上使用之目的制造、使用、提供和进口软件的许可。禁止对软件的任何其他使用、复制、修改、翻译或汇编。
在适用法律允许的限度内，赛普拉斯未对本文件或任何软件作出任何明示或暗示的担保，包括但不限于关于适销性和特定用途的默示保证。在适用法律允许的限度内，赛普拉斯保留更改本文件的权利，届时将不另行通知。赛普拉斯不对因应用或使用本文件所述任何产品或电路引起的任何后果负责。本文件，包括任何样本设计信息或程序代码信息，仅为参考之目的提供。文件使用人应负责正确设计、计划和测试信息应用和由此生产的任何产品的功能和安全性。赛普拉斯产品不应被设计为、设定为或授权用作武器操作、武器系统、核设施、生命支持设备或系统、其他医疗设备或系统（包括急救设备和手术植入物）、污染控制或有害物质管理系统中的关键部件，或产品植入之设备或系统故障可能导致人身伤害、死亡或财产损失的其他用途（“非预期用途”）。关键部件指，若该部件发生故障，经合理预期会导致设备或系统故障或会影响设备或系统安全性和有效性的部件。针对由赛普拉斯产品非预期用途产生或相关的任何索赔、费用、损失和其他责任，赛普拉斯不承担全部或部分责任且贵方不应追究赛普拉斯之责任。贵方应赔偿赛普拉斯因赛普拉斯产品任何非预期用途产生或相关的所有索赔、费用、损失和其他责任，包括因人身伤害或死亡引起的索赔，并使之免受损失。
赛普拉斯、赛普拉斯徽标、Spansion、Spansion 徽标，及上述项目的组合，及 PSoC、CapSense、EZ-USB、F-RAM 和 Traveo 应视为赛普拉斯在美国和其他国家的商标或注册商标。敬请访问 cypress.com 获取赛普拉斯商标的完整列表。其他名称和品牌可能由其各自所有者主张为该方财产。