

| | | |
|--------------------------------------|------|---------------------|
| 无锡凌博电子技术有限公司 三级管理文件 | 文件名称 | LBMS-A3 动力电池管理系统规格书 |
| | 文件编号 | LB/QG-YF-009-A/0 |
| | 页码 | 第 1 页，共 10 页 |
| | 修编日期 | 2016 年 8 月 13 日编制 |

LBMS-A3 动力电池管理系统规格书

版本更新 V1.0

规格型号

LBMS17XXXXP040-A3

修改记录

| 版本 | 日期 | 编制 | 审核 | 批准 | 备注 |
|------|-----------|-----|----|----|---------------|
| V1.0 | 2016.8.13 | 刘小平 | | | 初次汇总编制（共 9 页） |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

企业名称：无锡凌博电子技术有限公司
 地址：无锡市滨湖区绣溪路 59 号交大创意园 10 号楼
 电话：0510-66079760 传真：0510-66078677 热线：0510-66078681
 企业网址：[http:// www.lingbo-mc.com](http://www.lingbo-mc.com)
 电子邮箱：E-mail: lb_service@lingbomc.com

| | | |
|--------------------------------------|------|---------------------|
| 无锡凌博电子技术有限公司 三级管理文件 | 文件名称 | LBMS-A3 动力电池管理系统规格书 |
| | 文件编号 | LB/QG-YF-009-A/0 |
| | 页码 | 第 2 页，共 10 页 |
| | 修编日期 | 2016 年 8 月 13 日编制 |

目 录

| | | |
|-----|----------------|----|
| 1 | 概述..... | 3 |
| 1.1 | 产品简介..... | 3 |
| 1.2 | 规格说明..... | 3 |
| 1.3 | 注意事项..... | 3 |
| 2 | 技术参数和工作特性..... | 3 |
| 2.1 | 测试条件..... | 3 |
| 2.2 | 主要功能参数..... | 4 |
| 2.3 | 通讯功能..... | 6 |
| 3 | 示意图..... | 6 |
| 3.1 | 外形尺寸..... | 6 |
| 3.2 | 信号功能口定义..... | 7 |
| 3.3 | 指示灯定义..... | 7 |
| 4 | 环境适应性..... | 9 |
| 4.1 | 工作条件：..... | 9 |
| 4.2 | 存储环境..... | 9 |
| 4.3 | 可靠性测试规范..... | 9 |
| 5 | 标志、包装及运输..... | 9 |
| 5.1 | 标志：..... | 9 |
| 5.2 | 包装..... | 10 |
| 5.3 | 运输..... | 10 |

| | | |
|--------------------------------------|------|---------------------|
| 无锡凌博电子技术有限公司 三级管理文件 | 文件名称 | LBMS-A3 动力电池管理系统规格书 |
| | 文件编号 | LB/QG-YF-009-A/0 |
| | 页码 | 第 3 页，共 10 页 |
| | 修编日期 | 2016 年 8 月 13 日编制 |

1 概述

1.1 产品简介

动力电池管理系统（简称 BMS）是专门针对电动自行车、电动摩托车中的锂离子聚合物电池包而设计的保护和管理单元，提供系统中所需的欠压、过压、过流、短路、过温低温保护，并具有实时电量检测、各电芯电压、被动均衡、通讯管理等功能。

BMS 通过功率 MOS 开关对锂电池包进行充放电管理，在充电的过程中对各节电芯电量进行智能均衡，防止单节电芯出现过度充电和过度放电的情况，极大地延长锂电池包的使用寿命，防止锂电池包由于过充或过放而损坏。

BMS 系统处于闲置状态下将自动进入睡眠模式，以最大限度的降低系统功耗；系统可以根据客户需求提供通讯唤醒，充电唤醒，放电唤醒或其它的唤醒方式。

1.2 规格说明

BMS 系统规格示例（表 1）

| 4 位字母 | 2 位数字 | 2 位数字 | 2 位 | 1 位字母 | 3 位数字 | 2 位 |
|-------|--------------|--------------|--------------------|--------------|---------------|------|
| LBMS | 17 | 20 | A4 | P | 040 | -A3 |
| 公司代码 | 电池串数 17 串 | 电池容量 20Ah | 电池类型 LG 18650B4 | 均衡方式 被动均衡 | 额定放电电流 40A | 产品规格 |

如：产品型号 LBMS1720A4P040-A3（LBMS17XXXXP040-A3），17 串被动均衡 20Ah，LG18650B4 电芯，额定放电电流最大 40A，详细命名规则见《LBQG-BMS 命名规则》（附件 1）。

1.3 注意事项

本规格书描述了凌博 BMS 系统所允许的工作条件、技术边界及与其它部件的接口等相关技术信息，凌博 BMS 系统只在本技术协议规定的条件下正常工作。未经允许不得拆解，否则不再质保。

2 技术参数和工作特性

2.1 测试条件

本规格书后数据的基本测试条件，后续未标注测试条件的以此为准。性能数据以首次测试为准，以后重复测试的数据仅作参考；

2.1.1 基本测试条件

- 额定电压：60V；
- 检测环境温度：25℃ ± 2℃；
- 测试设备：动力锂电池组保护板测试系统，目标电动车，直流电子负载；

无锡凌博电子技术有限公司
三级管理文件

| | |
|------|---------------------|
| 文件名称 | LBMS-A3 动力电池管理系统规格书 |
| 文件编号 | LB/QG-YF-009-A/0 |
| 页码 | 第 4 页，共 10 页 |
| 修编日期 | 2016 年 8 月 13 日编制 |

2.1.2 测量仪器

- a) 测量电压用的直流电压表精度不低于 0.5 级，电压表内阻不低于 $1k\Omega/V$ 。
- b) 测量电流用的直流电表精度不低于 0.5 级。
- c) 测量温度用的温度计应具有适当的量程，其分度值不应大于 $1^{\circ}C$ 。
- d) 测量时间用的计时器应按时、分、秒分度，至少应具有 $\pm 1\%$ 的准确度。

2.2 主要功能参数

| 序号 | 功能项 | 保护参数 | 警告提示参数 | 技术要求 |
|-------|------------|------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| 2.2.1 | 过充保护 | $4200mV \pm 0.050V$ | $4200mV \pm 0.010V$ | |
| | 过充保护延时 | 2S(1~3S) | 2S(1~3S) | |
| | 过充保护恢复 | $4100mV \pm 0.050V$ | $4100mV \pm 0.050V$ | 电压下降或者进入额定放电状态 |
| 2.2.2 | 过放保护 1 | $3000mV \pm 0.10V$ (平均) | $3100mV \pm 0.10V$ | 关闭放电与预放电 MOS, 休眠 |
| | 过放保护 2 | $2900mV \pm 0.10V$ (单节) | $3000mV \pm 0.10V$ | 关闭放电与预放电 MOS, 休眠 |
| | 过放保护延时 | 5S(4~8S) | 3S(2~5S) | |
| | 过放保护恢复 | $3300mV \pm 0.10V$ (单节) | $3400mV \pm 0.10V$ | |
| 2.2.3 | 充电过流保护 | $20A \pm 1A$ | $20A \pm 1A$ | |
| | 充电过流保护延时 | 15S(12~18S) | 10S(7~13S) | 连续过流 |
| | 充电过流恢复 | 延时 30 秒或者放电 | 在没有触发充电过流情况下延时 30 秒或者放电 | |
| 2.2.4 | 软件放电过流保护 | $50A \pm 1A$ | $50A \pm 1A$ | 关闭主放电 MOS 与预放电 MOS; |
| | 软件放电过流保护延时 | 5S(4~8S) | 2S(1~3S) | |
| 2.2.5 | 硬件放电过流保护 | $60A(20Ah)/65A(26Ah)/70A$ | | 关闭主放电 MOS 与预放电 MOS; |
| | 硬件放电过流保护延时 | 1S(0.5~2S) | | |
| | 放电过流保护恢复 | 延时 30 秒或者充电或者 移除负载 | 在没有触发放电过流情况下延时 30 秒或者放电, 触发放电过流情况下恢复条件与放电过流恢复一致 | 延时恢复时外设仍过流保护, 超过 3 次将转入负载去除恢复模式。 |
| 2.2.6 | 短路保护 | $250A \pm 20A$ | | 关闭主放电 MOS 与预放电 MOS。 |
| | 短路保护延时 | 400uS(350uS~900uS) | | |
| | 短路保护恢复 | 充电或者移除负载 | | |
| 2.2.7 | 均衡温度保护 | $80^{\circ}C \pm 5^{\circ}C$ | | |
| | 均衡恢复温度 | $50^{\circ}C \pm 5^{\circ}C$ | | |

无锡凌博电子技术有限公司
三级管理文件

| | |
|------|---------------------|
| 文件名称 | LBMS-A3 动力电池管理系统规格书 |
| 文件编号 | LB/QG-YF-009-A/0 |
| 页码 | 第 5 页, 共 10 页 |
| 修编日期 | 2016 年 8 月 13 日编制 |

| | | | | |
|----------|----------|-------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. 2. 8 | 放电高温保护 | 70℃±3℃ | 65℃±3℃ | 关闭主 MOS 管, 打开预放电 MOS, 能够与中控通讯 |
| | 放电高温保护延时 | 5S | 5S | |
| | 放电高温保护恢复 | 60℃±3℃ | 60℃±3℃ | |
| 2. 2. 9 | 放电低温保护 | -20℃ | -18℃ | 关闭主 MOS 管, 打开预放电 MOS, 能够与中控通讯 |
| | 放电低温保护延时 | 5S | 5S | |
| | 放电低温保护恢复 | -15℃ | -15℃ | |
| 2. 2. 10 | 充电高温保护 1 | 55℃±3℃ | 55℃±3℃ | 能够与中控通讯 |
| | 充电高温保护 1 | 30S | 30S | |
| | 充电高温保护 2 | 70℃±3℃ | 65℃±3℃ | 能够与中控通讯 |
| | 充电高温保护 2 | 30S | 30S | |
| | 充电高温保护恢复 | 50℃ | 50℃ | |
| 2. 2. 11 | 充电低温保护 1 | 0℃ | 0℃ | 能够与中控通讯 |
| | 充电低温保护延时 | 30S | 20S | |
| | 充电低温保护恢复 | 3℃ | 3℃ | |
| 2. 2. 12 | 预放电 | ≤250mA | | <p>在主放电 MOS 关闭状态 开启条件: 需要满足以下全部条件:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 主放电 MOS 关闭状态 2) BMS 没有短路状态 关闭条件: 满足条件之一 1) 主放电 MOS 已经开启 2) BMS 短路状态 3) 电芯欠压 (2.9V/cell min. voltage) 4) 在预放电功能开启状态下 电流大于 250mA, 延时超 5S, 30S 后恢复 5) 限流电阻温度高于 80℃ |
| 2. 2. 13 | 均衡 | 50~80Ma (均衡电阻 100 欧) | | <p>开启条件: 全部满足以下</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 充电或空载状态 2) 电压最高的电芯电压达到 3.8V 3) 电芯压差达到 50mV, 小于 0.5V <p>关闭条件: 满足其中一个条件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 放电状态 2) 电芯压差相等或者小于 20mV 3) 压差大于 0.5V 4) 均衡电阻上温度超过设定值, 暂定 80 度 |
| 2. 2. 14 | 禁止充电电压 | 单节≤1.5V; 总电压 | | 单节电压≤1.5V 或者总电压<28V |
| 2. 2. 15 | 断线 | 不能充放电 | | |

| | | | | |
|--------|-----------|------------|-----------------------------|------------------------------------------|
| 2.2.16 | 电池组压差检测 | 不能充放电电压差大于 | | |
| 2.2.17 | 功耗 | 工作模式 | $\leq 15\text{mA}$ | |
| | | 休眠模式 | $\leq 300\mu\text{A (max)}$ | 休眠: 无通讯、无充放电状态下 延时 20S 进入 唤醒: 通讯或者充放电或灯板 |
| 2.2.18 | 无通讯放电使能延时 | 3 分钟 | | 关闭主放电 MOS 与预放电 MOS, 可通过软件开关此功能 |

注：所有参数可根据用户需求进行设置调整

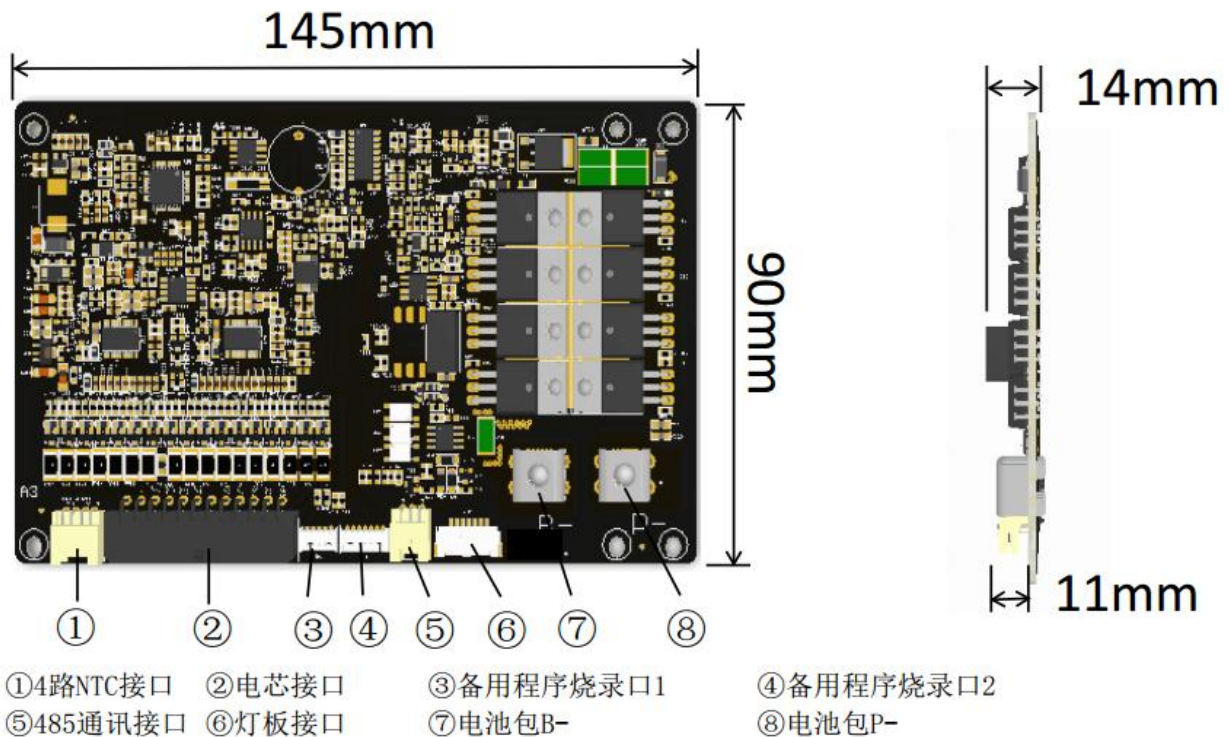
2.3 通讯功能

凌博 BMS 系统通讯功能，详见《LBMS-A3 通讯协议》附件二。

3 示意图

3.1 外形尺寸

外形尺寸示例 如图（1）

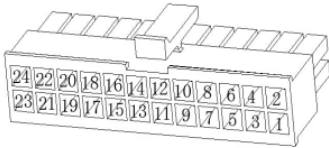
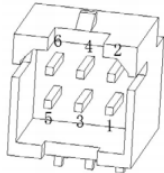
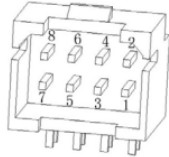
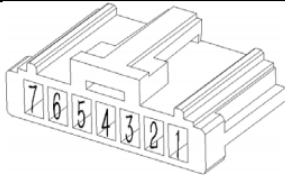


| | | |
|--------------------------------------|------|---------------------|
| 无锡凌博电子技术有限公司 三级管理文件 | 文件名称 | LBMS-A3 动力电池管理系统规格书 |
| | 文件编号 | LB/QG-YF-009-A/0 |
| | 页码 | 第 7 页，共 10 页 |
| | 修编日期 | 2016 年 8 月 13 日编制 |

长 145mm，宽 90mm，厚度 17 mm， BMS 保护板尺寸和接口说明。
注：可按用户需求定制外形尺寸。

3.2 信号功能口定义

信号功能口定义表（3）

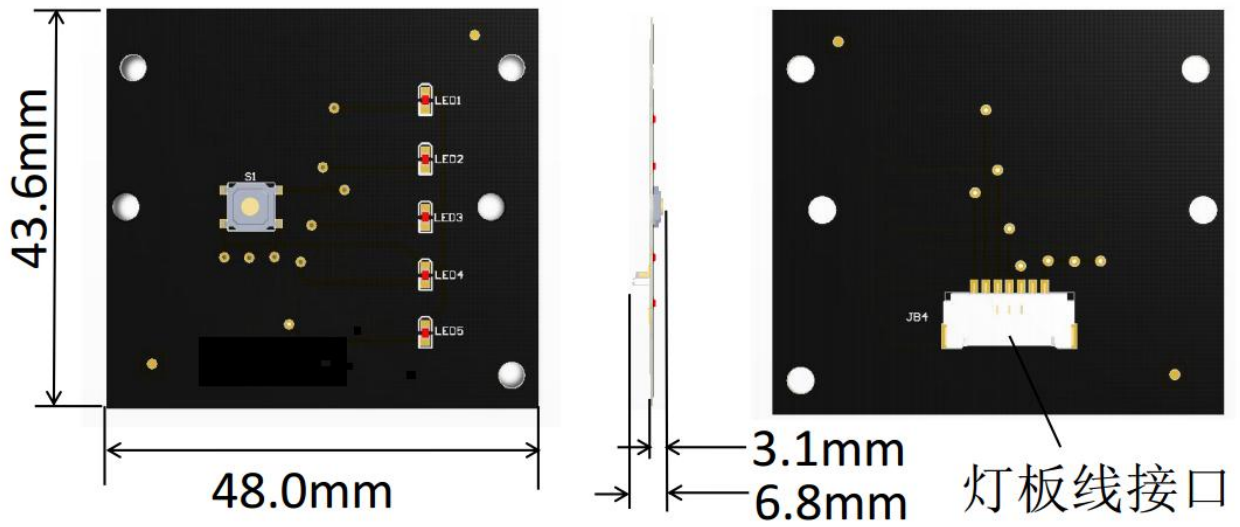
| 电芯接口 (60V) |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>编号</th> <th>功能</th> <th>编号</th> <th>功能</th> <th>编号</th> <th>功能</th> <th>编号</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>C1-</td><td>7</td><td>C6+</td><td>13</td><td>C10+</td><td>19</td><td>C16+</td></tr> <tr><td>2</td><td>C1+</td><td>8</td><td>C7+</td><td>14</td><td>C11+</td><td>20</td><td>C17+</td></tr> <tr><td>3</td><td>C2+</td><td>9</td><td>C8+</td><td>15</td><td>C12+</td><td>21</td><td>C17+</td></tr> <tr><td>4</td><td>C3+</td><td>10</td><td>C9+</td><td>16</td><td>C13+</td><td>22</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>C4+</td><td>11</td><td></td><td>17</td><td>C14+</td><td>23</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>C5+</td><td>12</td><td></td><td>18</td><td>C15+</td><td>24</td><td></td></tr> </tbody> </table> | 编号 | 功能 | 编号 | 功能 | 编号 | 功能 | 编号 | 功能 | 1 | C1- | 7 | C6+ | 13 | C10+ | 19 | C16+ | 2 | C1+ | 8 | C7+ | 14 | C11+ | 20 | C17+ | 3 | C2+ | 9 | C8+ | 15 | C12+ | 21 | C17+ | 4 | C3+ | 10 | C9+ | 16 | C13+ | 22 | | 5 | C4+ | 11 | | 17 | C14+ | 23 | | 6 | C5+ | 12 | | 18 | C15+ | 24 | |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|------|---------|------|---------|----|-------|---|-------|---|-------|----|-------|----|------|---|------|---|-----|----|------|----|------|---|-----|---|-----|----|------|----|------|---|-----|----|-----|----|------|----|--|---|-----|----|--|----|------|----|--|---|-----|----|--|----|------|----|--|
| 编号 | 功能 | 编号 | 功能 | 编号 | 功能 | 编号 | 功能 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | C1- | 7 | C6+ | 13 | C10+ | 19 | C16+ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | C1+ | 8 | C7+ | 14 | C11+ | 20 | C17+ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | C2+ | 9 | C8+ | 15 | C12+ | 21 | C17+ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | C3+ | 10 | C9+ | 16 | C13+ | 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | C4+ | 11 | | 17 | C14+ | 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | C5+ | 12 | | 18 | C15+ | 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 485通讯口 |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>编号</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>485 GND</td></tr> <tr><td>2</td><td>485 GND</td></tr> <tr><td>3</td><td>485 B</td></tr> <tr><td>4</td><td>485 B</td></tr> <tr><td>5</td><td>485 A</td></tr> <tr><td>6</td><td>485 A</td></tr> </tbody> </table> | 编号 | 功能 | 1 | 485 GND | 2 | 485 GND | 3 | 485 B | 4 | 485 B | 5 | 485 A | 6 | 485 A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 编号 | 功能 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 485 GND | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 485 GND | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 485 B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 485 B | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 485 A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 485 A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NTC接口 |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>编号</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>GND</td></tr> <tr><td>2</td><td>NTC1</td></tr> <tr><td>3</td><td>GND</td></tr> <tr><td>4</td><td>NTC2</td></tr> <tr><td>5</td><td>GND</td></tr> <tr><td>6</td><td>NTC3</td></tr> <tr><td>7</td><td>GND</td></tr> <tr><td>8</td><td>NTC4</td></tr> </tbody> </table> | 编号 | 功能 | 1 | GND | 2 | NTC1 | 3 | GND | 4 | NTC2 | 5 | GND | 6 | NTC3 | 7 | GND | 8 | NTC4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 编号 | 功能 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | GND | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | NTC1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | GND | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | NTC2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | GND | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | NTC3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | GND | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | NTC4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 灯板线接口 (BMS侧) |  | <table border="1"> <thead> <tr> <th>编号</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>BUTTON</td></tr> <tr><td>2</td><td>LED1</td></tr> <tr><td>3</td><td>LED2</td></tr> <tr><td>4</td><td>LED3</td></tr> <tr><td>5</td><td>LED4</td></tr> <tr><td>6</td><td>LED5</td></tr> <tr><td>7</td><td>GND</td></tr> </tbody> </table> | 编号 | 功能 | 1 | BUTTON | 2 | LED1 | 3 | LED2 | 4 | LED3 | 5 | LED4 | 6 | LED5 | 7 | GND | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 编号 | 功能 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | BUTTON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | LED1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | LED2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | LED3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | LED4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | LED5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | GND | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3.3 指示灯定义

3.3.1 指示灯板结构尺寸及信号接口 图（2）

无锡凌博电子技术有限公司
三级管理文件

| | |
|------|---------------------|
| 文件名称 | LBMS-A3 动力电池管理系统规格书 |
| 文件编号 | LB/QG-YF-009-A/0 |
| 页码 | 第 8 页，共 10 页 |
| 修编日期 | 2016 年 8 月 13 日编制 |



| | | | |
|----------------|--|----|--------|
| 灯板线接口 (灯板侧) | | 编号 | 功能 |
| | | 1 | GND |
| | | 2 | LED5 |
| | | 3 | LED4 |
| | | 4 | LED3 |
| | | 5 | LED2 |
| | | 6 | LED1 |
| | | 7 | BUTTON |

3.3.2 指示灯信号定义

放电或静置状态 表 (4)

| 容量 | LED1 | LED2 | LED3 | LED4 | LED5 |
|----------|------|------|------|------|------|
| 0%~20% | 闪 | 灭 | 灭 | 灭 | 灭 |
| 21%~40% | 亮 | 亮 | 灭 | 灭 | 灭 |
| 41%~60% | 亮 | 亮 | 亮 | 灭 | 灭 |
| 61%~80% | 亮 | 亮 | 亮 | 亮 | 灭 |
| 81%~100% | 亮 | 亮 | 亮 | 亮 | 亮 |

充电状态表 (5)

| 容量 | LED1 | LED2 | LED3 | LED4 | LED5 |
|----------|------|------|------|------|------|
| 0%~20% | 闪 | 灭 | 灭 | 灭 | 灭 |
| 21%~40% | 亮 | 闪 | 灭 | 灭 | 灭 |
| 41%~60% | 亮 | 亮 | 闪 | 灭 | 灭 |
| 61%~80% | 亮 | 亮 | 亮 | 闪 | 灭 |
| 81%~98% | 亮 | 亮 | 亮 | 亮 | 闪 |
| 99%~100% | 亮 | 亮 | 亮 | 亮 | 亮 |

| | | |
|--------------------------------------|------|---------------------|
| 无锡凌博电子技术有限公司 三级管理文件 | 文件名称 | LBMS-A3 动力电池管理系统规格书 |
| | 文件编号 | LB/QG-YF-009-A/0 |
| | 页码 | 第 9 页，共 10 页 |
| | 修编日期 | 2016 年 8 月 13 日编制 |

4 环境适应性

4.1 工作条件:

BMS 保护板允许在下列条件下正常工作:

- 4.4.1 环境温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$;
- 4.4.2 相对湿度: $\leq 70\%$;
- 4.4.3 大气压力: $86\text{kPa} \sim 106\text{kPa}$;

4.2 存储环境

BMS 保护板应存储在环境温度为 $-5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于 70%、清洁通风良好的库房内，空气中不得含有腐蚀性气体及影响电气绝缘的介质，不得受任何机械冲击或重压。不受阳光直射，与热源（暖气设备等）之间的距离不得少于 2m。在以上存储条件下，控制器可存放一年。

4.3 可靠性测试规范

可靠性测试规范（表 7）

| | 项目名称 | 条件 | 依据 | 判定 |
|-------|--------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 4.3.1 | 耐低温测试 | 温度: $(-25 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 单次额定负载 2h | GB/T2423.1-2008 低温试验方法: | 外观、结构正常，功能性能正常 |
| 4.3.2 | 耐高温测试 | 温度: $(60 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 单次额定负载 2h | GB/T2423.2-2008 高温试验方法: Be | 外观、结构正常，功能性能正常， 且控制器导电部分和外壳之间的绝缘电阻 $\geq 10\text{M}\Omega$ |
| 4.3.6 | 静态振动实验 | 频率范围 (5—500) Hz X、Y、Z 轴上振动各 30min $\text{ASD} = 0.96\text{m}^2/\text{S}^3$ | GB/T2423.11-2008 宽频带随机振动 | 外观、结构正常， 内部器件无脱落移位现象 |

5 标志、包装及运输

5.1 标志:

5.1.1 BMS 保护板应有下列清晰耐久标志:

- a) 制造厂名、商标
- b) 产品名称、型号
- c) 额定电压

| | | |
|--------------------------------------|------|---------------------|
| 无锡凌博电子技术有限公司 三级管理文件 | 文件名称 | LBMS-A3 动力电池管理系统规格书 |
| | 文件编号 | LB/QG-YF-009-A/0 |
| | 页码 | 第 10 页，共 10 页 |
| | 修编日期 | 2016 年 8 月 13 日编制 |

- d) 最大电流
- e) 出厂日期及编号

5.2 包装

5.2.1 包装应符合防潮、防振动的要求，包装箱应牢固可靠，箱内应衬有防潮材料，产品在箱内不应窜动，并应符合 GB/T 13384-2008 的规定。

5.2.2 外部纸箱包装箱，单板防静电袋加气泡袋包装；

5.3 运输

5.3.1 在运输中，产品不得受剧烈机械冲撞、暴晒、雨淋、化学腐蚀性物品及有害气体侵蚀；

5.3.2 在装卸过程中，产品轻搬轻放，严禁摔掷、重压。

5.3.3 包装箱码放高度小于 5 层。