

ADI公司混合动力汽车(HEV)/电动汽车(EV)锂电池管理解决方案

应用描述

由于锂电池在混合动力汽车和纯电动汽车领域的出色电能和功率特性，汽车行业目前普遍采用锂电池作为新能源汽车的解决方案。对于插电式混合动力或纯电动汽车，通常需要几百伏电压的电池组，锂电池正是理想之选。

尽管电池组尺寸不同，但各种锂电池动力系统在以下几方面具有类似的要求：具备监控功能；在苛刻的环境下能够保持良好的性能；提供可靠、安全的电量管理；降低系统的整体成本。

系统需求与设计挑战

为了最大限度的利用锂电池的电能，并且充分保证使用寿命，必须引入复杂的电池监控电路。这些电子电路能够监控电池单元的电压与温度，监控由多个电池单元串联而成的电池组的电压与电流，平衡电池单元之间的电压，并跨越势垒传输数据信号，其目的在于确保电池在驱动和充电时高效、安全地工作，并能延长电池的使用时间。

在高共模电压和高达数百安培开关瞬变的情况下，电池管理系统(BMS)必须对不同的电池单元进行精确的测量。系统的精度必须达到mV级，采样必须在严格的延迟时间范围内保持同步。采样速度和精度都会影响整个系统的效率。

可靠性是关键要求之一。系统必须提供安全机制，以便检测电池单元、电缆、监控电路和通信总线等的故障。数据保护机制也有助于进行错误检测。随着对功能安全的重视，系统渐渐要满足功能安全的需求。

系统还要求BMS具备较低功耗以减少对电池电量的消耗，同时避免加剧电池不平衡，所以监控器IC和隔离电路的功耗应尽可能低。而且未来趋势是需要主动平衡方案。

ADI公司的解决方案

ADI公司是全球领先的信号处理和高性能模拟技术供应商，以品质卓越、稳定可靠而著称，同时与全球领先的汽车电子厂商拥有良好的合作关系。因此，完全具备深厚的技术实力和系统知识提供优化的解决方案，满足这些具有挑战性的BMS需求。

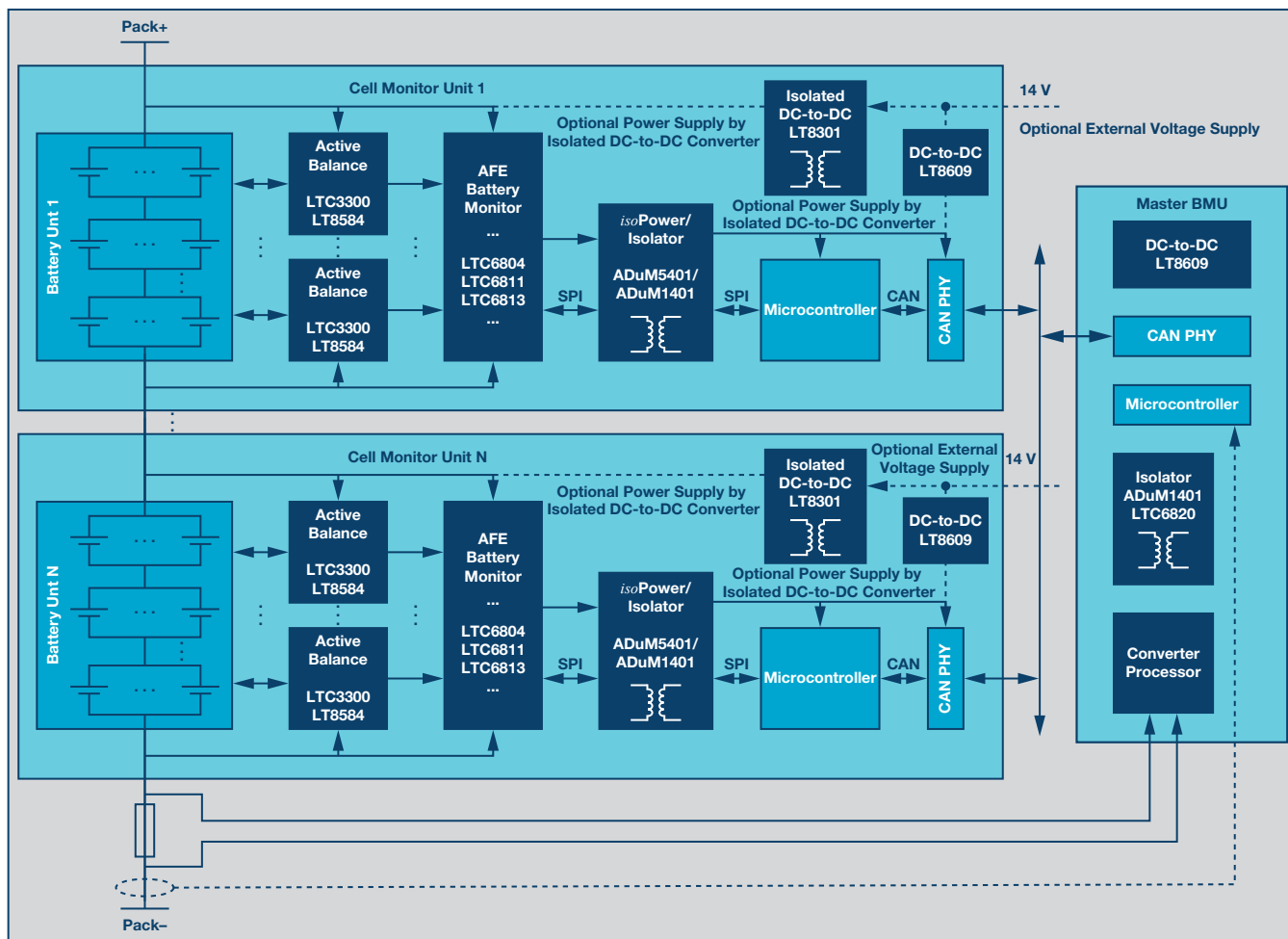
自2008年起，ADI(LTC)锂电池监控IC产品已经发展到第四代。安全性、精度和功能已经不断提高，始终是业界最佳选择。

ADI公司的最新的第四代锂电池主监控IC产品LTC6811分别能够对12个通道的电压和温度进行监测(未来产品提供更灵活的通道数)，极限精度优于1.2 mV。多个LTC6811可采用菊花链连接。该IC提供业界最快的转换速度和最佳数据保护。可在290 μs内检测12个通道的数据。此外，IC还提供被动式电池单元平衡控制功能。

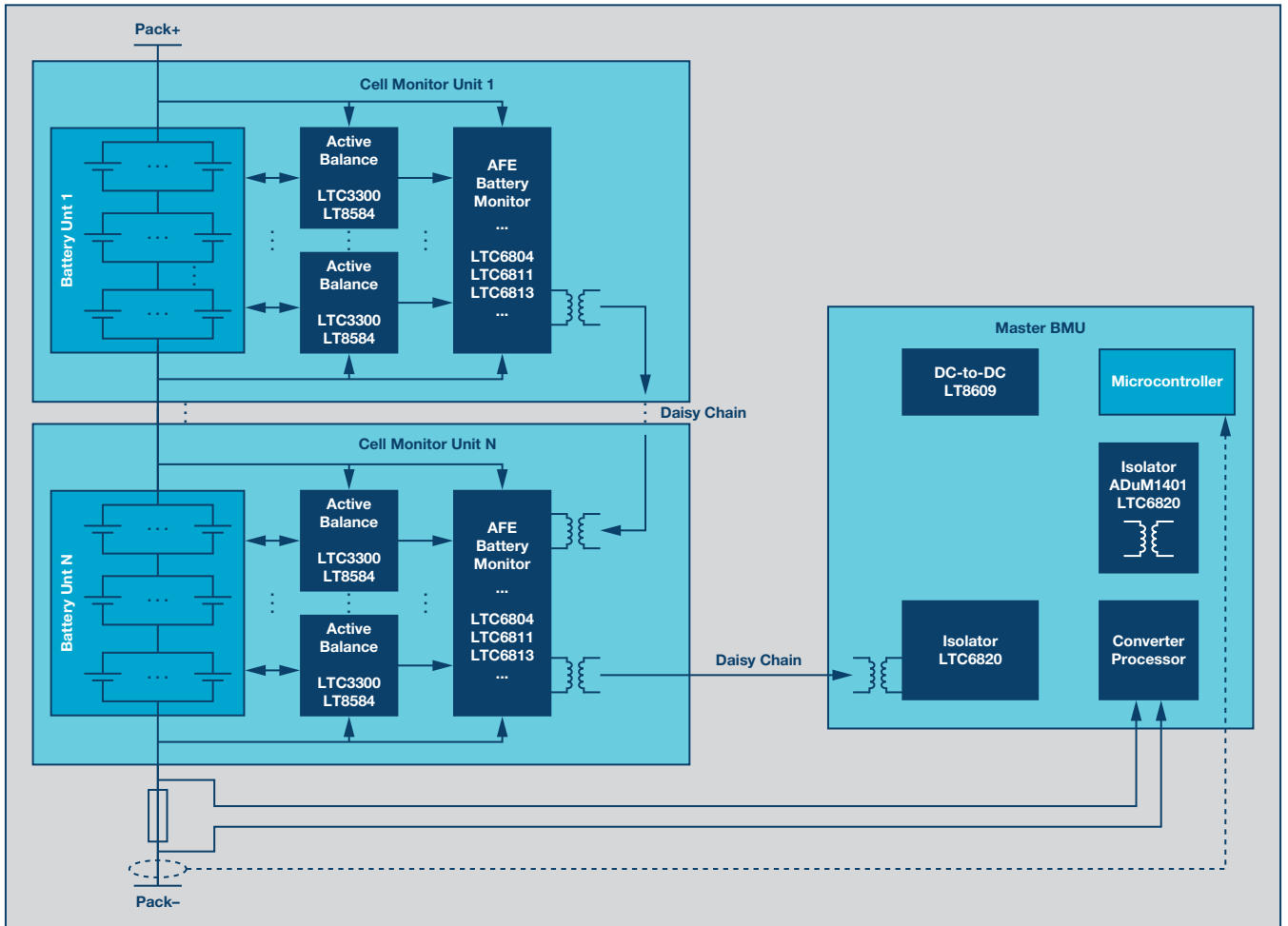
ADI公司的隔离式产品

ADI公司的数字隔离器*iCoupler*®为汽车应用而优化，可在高数据速率下实现最低功耗。其封装尺寸小、通道选项多，因此，它所需组件量和占用电路板面积都最小；此外，该系列在整个使用周期内提供其高可靠性和质量保证。该系列被广泛用做高压电路与低电压电路之间的SPI/GPIO/时钟隔离器。*isoPower*®是ADI公司独特的集成电源数字隔离器解决方案，它提供隔离电源和多通道数字隔离功能；与分立式dc至dc隔离器加数字隔离器的方案相比，*isoPower*的成本更低、占用面积更小。ADI公司提供多样的集成方案，产品种类仍在不断扩展。

两个推荐的BMS解决方案框图:



ISO SPI架构



菊花链架构

产品型号	描述	优势和特点
AFE电池监控器		
LTC6811	多节电池的电池组监视器	<ul style="list-style-type: none"> ▶ LTC6804的引脚兼容型升级器件 ▶ 可测量多达12节串联电池 ▶ 1.2 mV最大总测量误差 ▶ 可堆叠式架构能支持几百个电池 ▶ 内置isoSPI™接口 <ul style="list-style-type: none"> • 1 MB隔离式串行通信 • 采用单根双绞线, 长达100米 • 低EMI敏感度和辐射 ▶ 可在290 μs内完成系统中所有电池的测量 ▶ 同步的电压和电流测量 ▶ 具可编程三阶噪声滤波器的16位Σ-Δ ADC ▶ 针对符合ISO 26262标准的系统而进行设计 ▶ 采用可编程定时器的被动电池电荷平衡 ▶ 5个通用的数字I/O或模拟输入 <ul style="list-style-type: none"> • 温度或其他传感器输入 • 可配置为一个I²C或SPI主控器 ▶ 4 μA睡眠模式电源电流 ▶ 48引脚SSOP封装
LTC6812	多节电池的电池组监视器	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 可测量多达15个串联电池的电压 ▶ 2.2 mV最大总测量误差 ▶ 可堆叠式架构能支持几百个电池 ▶ 内置isoSPI™接口: <ul style="list-style-type: none"> • 1 MB隔离式串行通信 • 采用单根双绞线, 长达100米 • 低EMI敏感度和辐射 • 双向通讯可以在断线时, 提供冗余通讯回路 ▶ 可在290 μs之内完成系统中所有电池的测量 ▶ 同步的电压和电流测量 ▶ 具可编程三阶噪声滤波器的16位增量-累加(Σ-Δ)型ADC ▶ 专门针对符合ISO 26262标准的系统而设计 ▶ 采用可编程脉宽调制的被动电池平衡高达200 mA(最大值) ▶ 9个通用的数字I/O或模拟输入 ▶ 温度或其他传感器输入 ▶ 可配置为一个I²C或SPI主控器 ▶ 6 μA睡眠模式电源电流 ▶ 64引脚eLQFP封装
LTC6813	多节电池的电池组监视器	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 可测量多达18个串联电池的电压 ▶ 2.2 mV最大总测量误差 ▶ 可堆叠式架构能支持几百个电池 ▶ 内置isoSPI™接口: <ul style="list-style-type: none"> • 1 MB隔离式串行通信 • 采用单根双绞线, 长达100米 • 低EMI敏感度和辐射 • 双向通讯可以在断线时, 提供冗余通讯回路 ▶ 可在290 μs之内完成系统中所有电池的测量 ▶ 同步的电压和电流测量 ▶ 具可编程三阶噪声滤波器的16位增量-累加(Σ-Δ)型ADC ▶ 专门针对符合ISO 26262标准的系统而设计 ▶ 采用可编程脉宽调制的被动电池平衡高达200 mA(最大值) ▶ 9个通用的数字I/O或模拟输入 ▶ 温度或其他传感器输入 ▶ 可配置为一个I²C或SPI主控器 ▶ 6 μA睡眠模式电源电流 ▶ 64引脚eLQFP封装
有源平衡		
LTC3300	高效率双向多节电池的电池组平衡器	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 可实现多达6节串联锂离子或磷酸铁锂(LiFePO)电池的双向同步反激式平衡 ▶ 高达 10A 的平衡电流(由外部组件设定) ▶ 与 LTC680x 系列的多节电池组监视器无缝集成 ▶ 双向架构最大限度地减少了平衡时间和耗散功率 ▶ 电荷转移效率高达92% ▶ 可堆叠式架构可用于 >1000V的系统 ▶ 使用简单的双绕组变压器 ▶ 1 MHz可菊链式串行接口带有4位CRC包错误检查 ▶ 高噪声裕度串行通信 ▶ 众多的故障保护功能 ▶ 48引脚带裸露衬垫QFN封装和LQFP封装

产品型号	描述	优势和特点
LT8584	具遥测接口的2.5 A单片式主动电池电荷平衡器	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 2.5 A典型平均电池放电电流 ▶ 集成型6 A、50 V电源开关 ▶ 与LTC680x系列实现了无缝整合: 无需额外的软件 ▶ 可选的电流和温度监视器 ▶ 在停机模式中具有超低的静态电流 ▶ 专门针对符合ISO 26262标准的系统而进行工程设计 ▶ 隔离式平衡 <ul style="list-style-type: none"> • 能够将电荷回送至电池组顶端 • 能够将电荷回送至电池组中的任何电池组合 • 能够将电荷回送至12 V电池以替代交流发电机 ▶ 可并联以实现更强的放电能力 ▶ 操作中的所有静态电流均取自局部电池 ▶ 16引脚TSSOP封装
<i>isoSPI</i>		
LTC6820	isoSPI隔离式通信接口	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 1 Mbps隔离式SPI数据通信 ▶ 可采用标准变压器实现简单的电流隔离 ▶ 采用单根双绞线的双向接口 ▶ 支持长达100米的电线 ▶ 非常低的EMI敏感度和辐射 ▶ 可针对高抗噪性或低功耗进行配置 ▶ 针对符合ISO 26262标准的系统进行设计 ▶ 在大多数SPI系统中无需进行软件变更 ▶ 超低(2 μA)的无工作电流 ▶ 自动唤醒检测 ▶ 工作温度范围: -40°C至125°C ▶ 2.7 V至5.5 V电源 ▶ 可连接至所有电压范围为1.7 V至5.5 V的逻辑电源 ▶ 采用16引脚QFN封装和MSOP封装
<i>Isolator</i>		
ADuM1401	四通道数字隔离器(3/1通道方向性)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 汽车应用版本已通过AEC-Q100认证 ▶ 低功耗工作 ▶ 双向通信 ▶ 3 V/5 V电平转换 ▶ 工作温度最高可达: 125°C ▶ 高数据速率: dc至90 Mbps (NRZ) ▶ 精密时序特性 ▶ 高共模瞬变抗扰度: >25 kV/μs ▶ 欲了解更多特性, 请参考数据手册
<i>isoPower</i>		
ADuM5401	集成DC至DC转换器的四通道隔离器(3/1通道方向性)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 欲了解AEC-Q100汽车应用级器件, 请查看ADuM540xW数据手册 ▶ 集成isoPower的隔离式DC至DC转换器 ▶ 3.3 V或5.0 V调节输出 ▶ 最高500 mW输出功率 ▶ 四个DC-25 Mbps(NRZ)信号隔离通道 ▶ 施密特触发器输入 ▶ 16引脚SOIC封装, 爬电距离大于8.0 mm ▶ 工作温度最高可达105°C
<i>ISO-CAN</i>		
ADM3054	5 kV rms信号隔离高速CAN收发器, 集成总线保护	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 5 kV rms信号隔离式CAN收发器 ▶ 工作电压(V_{DD1}): 5 V或3.3 V ▶ 工作电压(V_{DD2}): 5 V ▶ $V_{DD2SENSE}$ 用于检测 V_{DD2} 是否失电 ▶ 符合ISO 11898标准 ▶ 数据速率可高达1 Mbps ▶ CANH和CANL集成有短路保护功能, 防止短接到24 V系统中的电源或地 ▶ 无电节点不干扰总线 ▶ 总线支持110个或更多节点 ▶ 热关断保护 ▶ 高共模瞬变抗扰度: >25 kV/μs ▶ 安全和法规认证 <ul style="list-style-type: none"> • UL认证 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 1分钟5000 V rms, 符合UL 1577 • 符合VDE标准证书 <ul style="list-style-type: none"> ◦ DIN V VDE V 0884-10 (VDE V 0884-10): 2006-12 ◦ $V_{ORM} = 846$ V峰值 ▶ 工业温度范围: -40°C至+125°C ▶ 16引脚宽体SOIC封装 ▶ 通过汽车应用认证

中国技术支持中心

4006-100-006

模拟与其他线性产品

china.support@analog.com

嵌入式处理与DSP产品

processor.china@analog.com

免费样片申请

www.analog.com/zh/sample

在线购买

www.analog.com/zh/BOL

ADI在线技术论坛

ezchina.analog.com

网址

www.analog.com/zh/CIC



关注ADI官方微信

全球总部

One Technology Way
P.O. Box 9106, Norwood, MA
02062-9106 U.S.A.
Tel: (1 781) 329 4700
Fax: (1 781) 461 3113

大中华区总部

上海市浦东新区张江高科技园区
祖冲之路2290号展想广场5楼
邮编: 201203
电话: (86 21) 2320 8000
传真: (86 21) 2320 8222

深圳分公司

深圳市福田中心区
益田路与福华三路交汇处
深圳国际商会中心
4205-4210室
邮编: 518048
电话: (86 755) 8202 3200
传真: (86 755) 8202 3222

北京分公司

北京市海淀区
西小口路66号
中关村东升科技园
B-6号楼A座一层
邮编: 100191
电话: (86 10) 5987 1000
传真: (86 10) 6298 3574

武汉分公司

湖北省武汉市东湖高新区
珞瑜路889号光谷国际广场
写字楼B座2403-2405室
邮编: 430073
电话: (86 27) 8715 9968
传真: (86 27) 8715 9931

©2018 Analog Devices, Inc. All rights reserved. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners. Ahead of What's Possible is a trademark of Analog Devices. BR20443sc-0-6/18

analog.com/cn

 **ANALOG
DEVICES**
超越一切可能™