

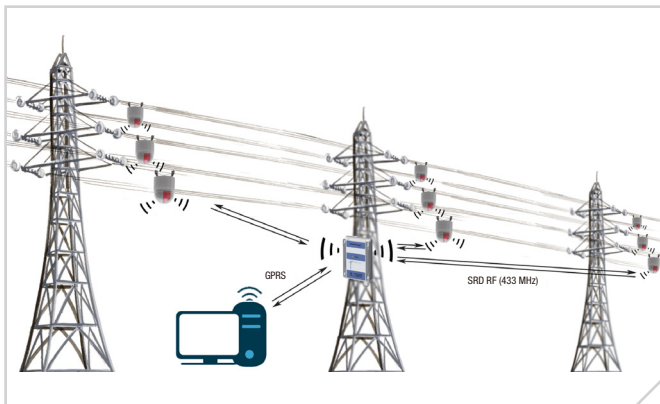
智能能量采集和低功耗故障指示器设计

故障指示器(FCI)系统和新应用要求

输配电(T&D)系统已发展为发电站和不同的终端用户负载之间巨大的互联电力传输网络。为了尽可能监测配电网支路,尤其是城市和农村地区的架空电力线缆,快速查找/响应任何线路故障,并在最短时间内将配电网恢复至稳定状态尤为重要。

故障指示器(FCI)是一种易于实施、少维护或免维护型低成本解决方案,因此该方案在配电网中的应用需求也日益增长。

设计此类设备主要包括能量采集、电源管理、处理器、模拟前端采样(AFE)电路和通信接口等。智能能量采集/管理和超低功耗成为客户设计中的关键要求。作为混合信号处理的全球技术领导者,ADI公司是这一领域的主要系统解决方案供应商,将能为客户提供理想的解决方案。



ADI价值所在

- ▶ ADI公司在电能计量方面具备卓越的专业技术——全世界所有电网设备中有50%采用了ADI转换器。
- ▶ 完整的超低功耗信号链覆盖从ADC转换到处理器处理和无线通信。
- ▶ 在能量采集和电源管理方面采用业界领先的技术。
- ▶ 具有高集成度和出色的系统性能,可简化设计,节省成本并保证系统的长期可靠性。
- ▶ 源自ADI的高性能电源/电池管理(包括LTC传统产品)。
- ▶ 通过高精度转换器和放大器实现精密信号测量。

系统设计考虑和主要挑战

- ▶ 低至 μA 级的系统功耗。
- ▶ 高效能量采集和功率转换。
- ▶ 多电源管理和无缝切换为系统负载提供稳定的电源。
- ▶ 汇集单元上的电池充电和管理来实现电池寿命的最大化。
- ▶ 汇集单元采用高电压太阳能面板和安培级GPRS功耗设计。
- ▶ 电流互感器(CT)取电会对电流测量性能造成影响。
- ▶ 性能/功耗平衡将成为模拟前端采样(AFE)电路设计中的一个关键点。
- ▶ 需考虑低功耗无线通信和网络同步对时。
- ▶ 快速、精确的线路故障检测算法设计。
- ▶ 在系统生命周期内保持长期鲁棒性/可靠性,并提供过流和浪涌等保护。

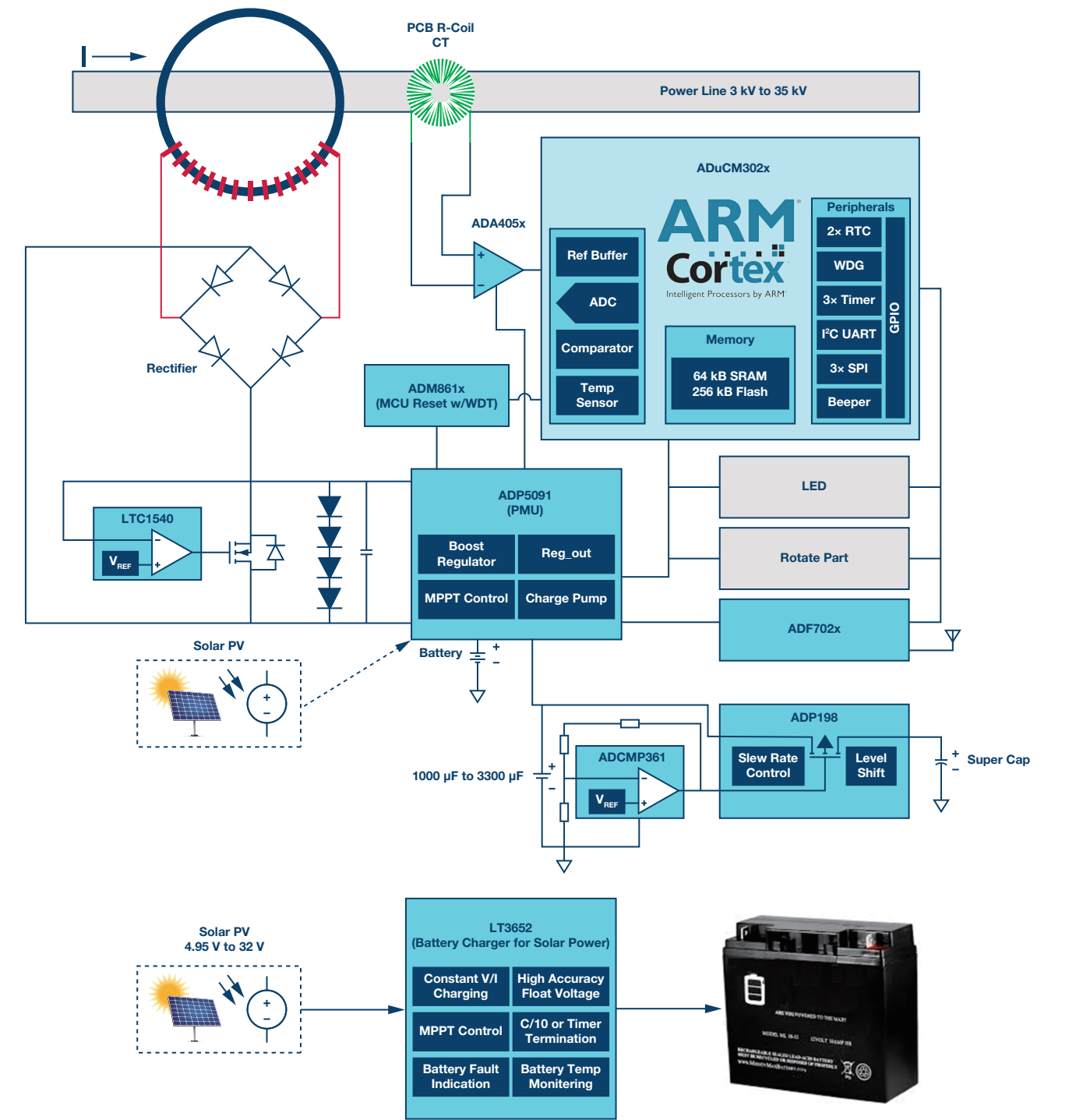
为什么使用ADI解决方案(ADI解决方案价值主张)

高度集成的解决方案对于紧凑型布局极其有利,可减少设计复杂性,且业界领先的超低功耗性能在完整的系统信号链范围内达到历史最低。

- ▶ 客户可受益于使用单片芯片来实现高效能量采集和多电源管理,同时集成的稳压器输出可降低BOM成本并简化PCB设计。
- ▶ 针对CT特性优化的最大功率点跟踪(MPPT),即使在CT一次侧电流很小的情况下,其功率转换效率还可超过90%。
- ▶ 专用电池IC支持将太阳能面板能量对多种化学类型电池(锂离子/聚合物、LiFePO₄、SLA)充电,并提供恒流/恒压充电特性以及完整的电池管理和保护。
- ▶ 低功耗运算放大器具有宽动态范围和高压摆率,配合罗氏线圈可以轻松实现电流测量,以减少磁场对电流测量精度的影响。
- ▶ 高性能、超低功耗ARM® Cortex®-M3处理器提供丰富的数字外设和模拟子系统,而安全和加密功能增强了系统安全性和可靠性。
- ▶ 提供低至nA级的电源监控芯片和比较器,以供扩展设计使用。
- ▶ 集成传感器网络协议(6LoWPan)的标准ISM频段收发器,用于实现智能RF通信。

系统框图

ADI解决方案覆盖整个FCI信号链(采集单元整体和汇集单元PMU部分)



以上信号链代表典型的FCI应用设计。各模块的技术需求各不相同，下表所列产品代表可满足上述部分要求的ADI解决方案。

	ADI推荐
电源管理(采集单元)	ADP5091/LTC3330
电源管理(汇集单元)	LT3652
信号调理	Amplifier: ADA4051-x/AD850x
处理器	ADuCM302x
电源监控器	ADM861x
RF收发器	ADF702x
电压比较器	LTC1540/ADCMP361
基准电压源	AD1582/ADR525

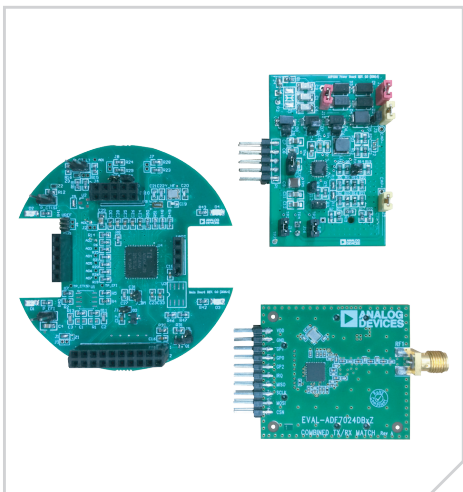
主要产品简介

ADI公司产品

产品型号	描述	主要特性	优势
电源管理			
ADP5091	超低功耗能量采集器PMU	输入电压: 80 mV至3.3 V; 380 mV快速冷启动电压; 1.5 V至3.6 V范围内可调节电压输出, 输出电流能力可达150 mA; 用于充电储能和备用电池的可编程电压监控器	集成最大功率点跟踪功能的升压调节器; 不对RF传输产生额外干扰
LT3652	电源跟踪2 A电池太阳能充电器	输入电压范围: 4.95 V至32 V; 最高14.4 V的电阻可编程浮充电压; 支持锂离子/聚合物、LiFePO4、SLA等多种化学类型电池; 用户可选性终止充电特性	太阳能应用中的电源跟踪; 恒流/恒压充电特性
放大器			
ADA4051-x	零漂移、轨到轨运算放大器	非常低的电源电流: 13 μ A; 低失调电压: 15 μ V (最大值); 失调电压漂移: 20 nV/°C; V_{SUPPLY} : 1.8 V至5.5 V	轨到轨输入/输出; 单位增益稳定; 扩展工业温度范围: -40°C至+125°C
处理器			
ADuCM302x	超低功耗 ARM® Cortex®-M3 MCU	高达26 MHz ARM Cortex-M3内核, 具有64 kB、256 kB flash和4 kB缓存; V_{SUPPLY} : 1.8 V至3.6 V; 有效模式<38 μ A/MHz, 休眠模式<750 nA; 8通道1.8 MSPS 12位SAR ADC; 数字比较器; 硬件加密加速器/CRC	电源监控器; LDO+降压转换器可提高效率; 用户代码保护; 动态/SW时钟和电源门控
电源监控器			
ADM861x	超低功耗监控	超低功耗ICC = 92 nA; 电压监控范围: 0.5 V至4.63 V, $\pm 1.3\%$ 阈值精度; 可选看门狗定时器	手动复位输入; 低电平有效、开漏复位输出; 电源毛刺抑制
RF收发器			
ADF7024	Sub GHz、ISM/SRD、FSK/GFSK、收发器	ISM频段: 431 MHz至435 MHz/862 MHz至928 MHz; 支持数据速率: 9.6 kbps至300 kbps; V_{SUPPLY} : 2.2 V至3.6 V; 自动频率/增益控制(AFC/AGC); 采用智能唤醒模式(SWM)的11.75 μ A自主Rx嗅探	超低功耗休眠模式; 数字接收信号强度指示(RSSI); 高线性度/阻塞/灵敏度; 片内集成8位ADC
电压比较器			
LTC1540	纳低功耗电压比较器	超低静态电流: 0.3 μ A; 片内基准电压源输出拉电流高达1 mA; 2 V至11 V电源	可调迟滞; TTL/CMOS兼容输出
ADCMP361	双极性输出电压比较器	电源电压范围: 1.7 V至5.5 V; 阈值: 400 mV $\pm 0.275\%$; 低输入偏置电流: ± 5 nA (最大值); 双路开漏输出	带片内基准电压源的比较器; 输入毛刺抑制
基准电压源			
AD1582	低功耗、精密串联模式基准电压源	低静态电流: 70 μ A (最大值); 电流输出能力: ± 5 mA; 宽电源电压范围: $V_{IN} = V_{OUT} + 200$ mV至12 V; 宽带噪声(10 Hz至10 kHz): 50 μ V _{RMS}	温度漂移曲率校正专利设计; 工业温度范围: -40°C至+125°C

设计资源

参考设计/演示设计(采集单元和汇集单元PMU)



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

analog.com/zh/sample

在线购买

analog.com/zh/BOL

ADI在线技术论坛

ezchina.analog.com

网址

analog.com/zh/CIC

应用笔记/文章/CFTL

- ▶ EVAL-ADP5091/ADP5092用户指南
- ▶ 用于LTC3652的演示手册DC1568A
- ▶ 文章: 电源跟踪电池充电器IC支持太阳能系统
- ▶ 面向WSN的实际环境能量采集(LTC传统产品)
- ▶ 面向ADuCM302x处理器的EE388v01功耗优化指南
- ▶ 采用ADuCM302x处理器引导内核的EE381v01
- ▶ ADF7024上的AN-1315自主IR校准
- ▶ ADF7024上的AN-1317滚动数据缓冲器

设计工具

- ▶ analog.com/en/eval-aducm3029-ezkit.html

联系ADI

欲了解有关ADI能源应用和产品的更多信息, 请访问:

analog.com/cn/energy.



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. BR16608sc-0-1/18

analog.com/cn

