

智能能量采集和低功耗 故障指示器设计

在线故障监测终端(FCI)系统和新应用要求

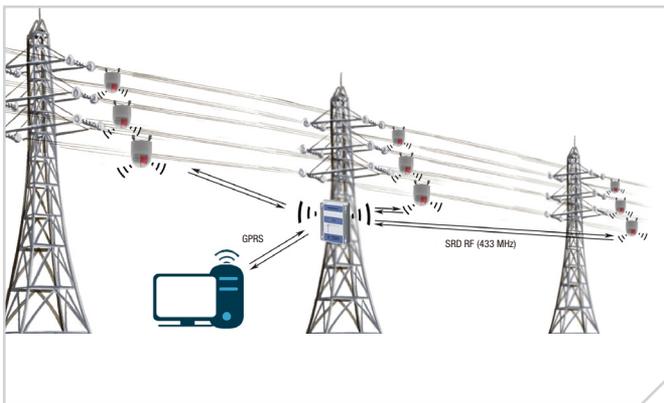
输配电(T&D)系统已发展为发电站和不同的终端用户负载之间巨大的互联电力传输网络。为了尽可能监测配电网的各个支路,尤其是城市和农村地区的架空电力线缆,快速查找并响应线路故障并在最短时间内将配电网恢复到稳定状态尤为重要。

在线故障监测终端(FCI)是一种易于实施、少维护或免维护型低成本解决方案,因此对于该设备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,能为客户提供理想的解决方案。

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。
- ▶ 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。
- ▶ 在能量采集和电源管理方面采用业界领先的技术。
- ▶ 通过高精度转换器和放大器实现精密信号测量。
- ▶ 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。



请访问: analog.com/cn

系统设计考虑和主要挑战

- ▶ 低至 μA 级的系统功耗需求。
- ▶ 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。
- ▶ 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。

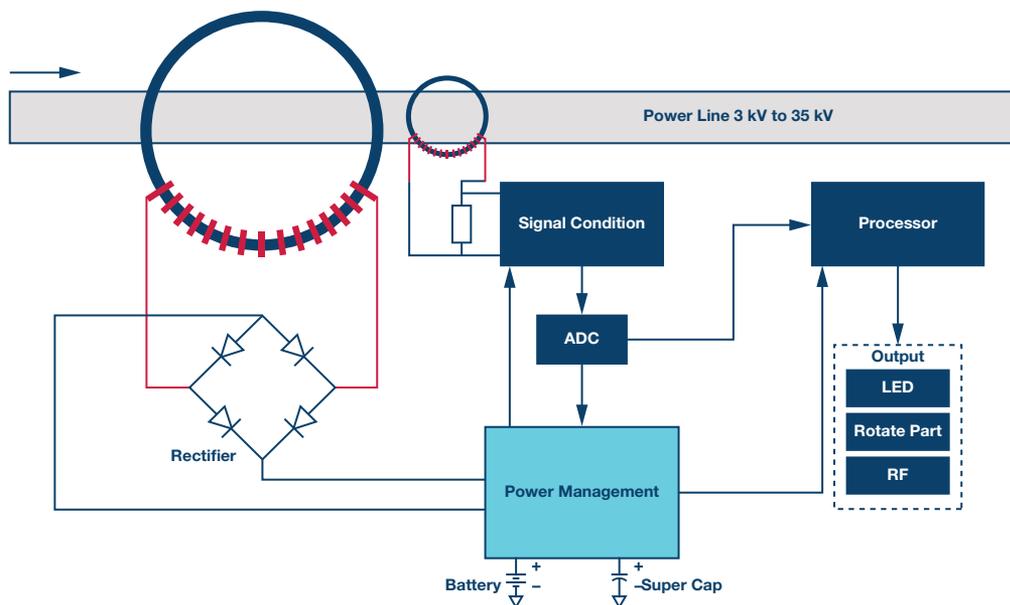
为什么使用ADI解决方案

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使得整个系统信号链范围功耗达到历史新低。

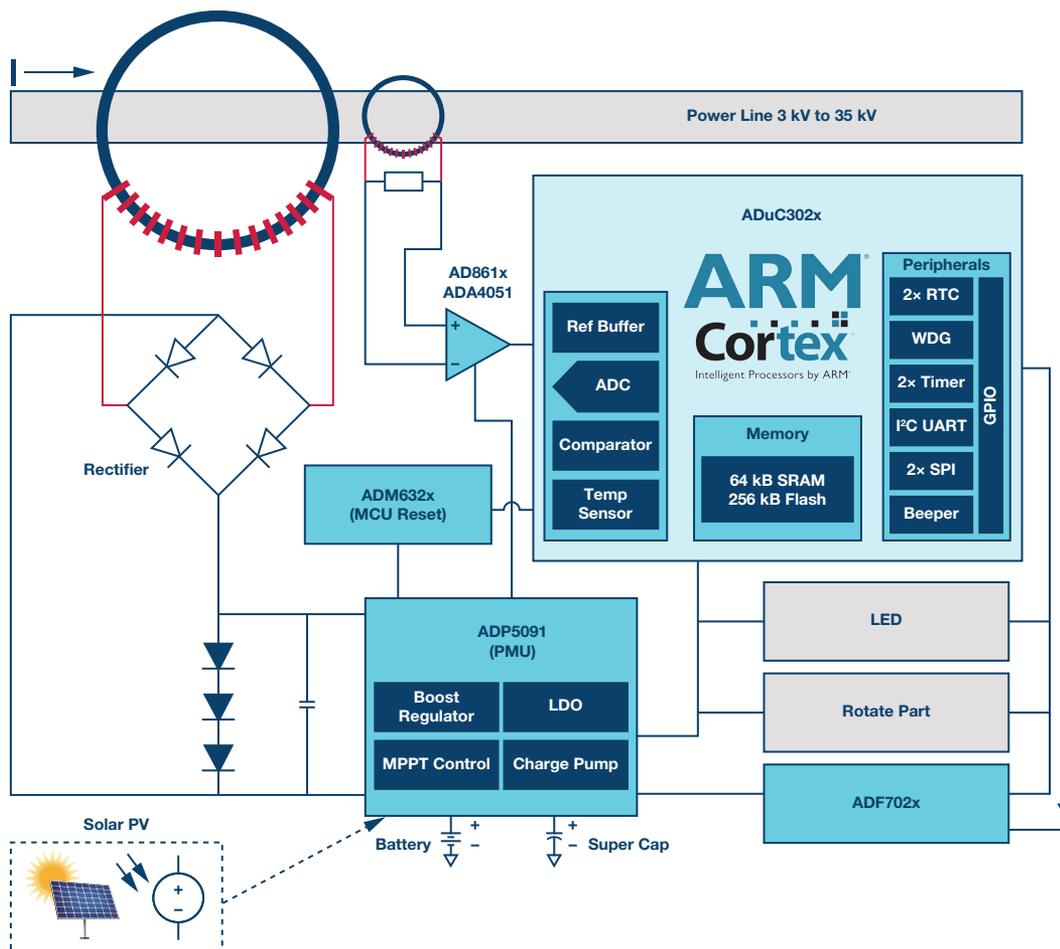
- ▶ 客户可受益于使用单片芯片来实现高效能量采集和多电源管理,同时集成的稳压器输出可降低BOM成本并简化PCB设计。
- ▶ 针对CT特性优化的最大功率点跟踪(MPPT),即使在CT一次侧电流很小的情况下,其功率转换效率还可超过90%。
- ▶ 低功耗运算放大器具有宽动态范围和高压摆率,通过罗氏线圈轻松实现电流测量,以减少磁场对电流测量精度的影响。
- ▶ 高性能、超低功耗ARM® Cortex®-M3处理器提供丰富的数字外设和ADC子系统,而安全和加密功能增强了系统安全性和可靠性。
- ▶ 集成传感器网络协议的标准ISM频段收发器,用于实现智能RF通信。
- ▶ 提供低至nA级的电源监控和比较器,方便客户实现扩展设计。
- ▶ 支持短距离无线网络低功耗通信协议:(6LowPAN)。

系统框图

在线故障监测终端(FCI)系统架构



ADI解决方案覆盖整个在线故障监测终端(FCI)信号链



以上信号链代表典型的在线故障监测终端(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。

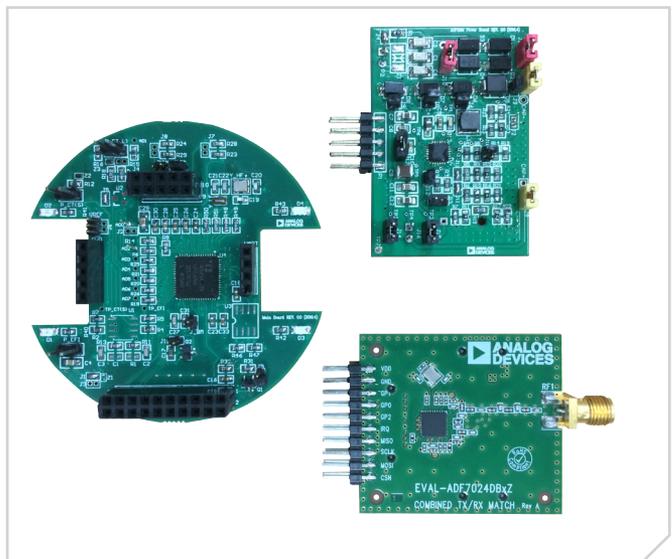
产品	ADI推荐
电源管理	ADP5091
信号调理	ADA4051-x/AD861x/AD850x
处理器	ADuCM302x
电源监控器	ADM861x
RF收发器	ADF702x
电压比较器	ADCMP380
基准电压源	AD1582/ADR525

ADI公司产品

产品型号	描述	主要特性	优势
电源管理			
ADP5091	超低功耗能量采集芯片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管理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; 短时关闭开关电路不影响RF传输
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/ $^{\circ}$ C; 供电电压范围: 1.8 V至5.5 V	轨到轨输入/输出; 单位增益稳定; 扩展工业应用温度范围: -40° C至 $+125^{\circ}$ 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; 供电电压范围: 1.8 V至3.6 V; 全速模式 $< 38 \mu$ A/MHz, 休眠模式 < 750 nA; 8通道1.8 M采样率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; 动态时钟和电源门控
电源监控器			
ADM861x	超低功耗电源监控	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	GHz以下、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; 供电电压范围: 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)实现11.75 μ A低功耗自主RF接收发现	超低功耗休眠模式; 数字接收信号强度指示(RSSI); 高线性度/阻断/灵敏度; 片内集成8位ADC
电压比较器			
ADCMP380	超低功耗电压比较器	超低功耗 $ICC = 92$ nA; 使能输入; 传播延迟: 23 μ s (典型值); 开漏型输出	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;	温度漂移速率校正专利设计; 工业温度范围: -40° C至 $+125^{\circ}$ C

设计资源

参考设计/演示设计



应用笔记/文章/参考设计

- ▶ EE-388: 面向ADuCM302x处理器的功耗优化指南—
www.analog.com/en/an-ee388
- ▶ EE-381: 采用ADuCM302x处理器引导内核—
www.analog.com/en/an-ee381
- ▶ 应用笔记AN-1315: 用于ADF7024上的自主IR校准—
www.analog.com/en/an-1315
- ▶ 应用笔记AN-1317: ADF7024上的滚动数据缓冲器—
www.analog.com/en/an-1317

设计工具

- ▶ EVAL-ADuCM3029 EZ-KIT—
www.analog.com/en/eval-aducm3029-ezkit

联系ADI

欲了解有关ADI公司能源应用和产品的更多信息，
请访问：www.analog.com/cn/energy。

亚洲技术支持中心
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
上地东路 5-2 号
京蒙高科大厦 5 层
邮编: 100085
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

©2016 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. BR14875sc-0-7/16

analog.com/cn

 **ANALOG
DEVICES**
超越一切可能™