

ADI可编程逻辑控制器 (PLC)解决方案

工业PLC系统原理和典型架构

PLC系统由电源、CPU和多个模拟及数字I/O模块组成，可控制、执行和监控复杂的机器变量。PLC设计用于多输入和输出配置，具有扩展的温度范围、卓越的电噪声抑制性能、抗震性和抗冲击能力。

PLC系统包括电源、控制和通信模块以及多种模拟输入、模拟输出、数字输入和数字输出模块。

工业PLC系统设计考虑和主要挑战

为了获得合适的PLC系统设计，设计人员必须考虑许多不同的系统要求，包括精度、带宽和输入范围等。

- ▶ 对于TC (热电偶)和RTD，模拟输入类型和范围可低至 ± 10 mV；对于执行器控制器可高至 ± 10 V—或者过程控制系统中的4 mA至20 mA电流。
- ▶ 模拟输出类型和范围通常包括 ± 5 V、 ± 10 V、0 V至5 V、0 V至10 V、4 mA至20 mA和0 mA至20 mA。有时需要超量程能力。
- ▶ 输入/输出模块分辨率和精度的典型范围为12位至16位，工业温度范围内的精度为0.1%。
- ▶ 与不同现场总线连接。
- ▶ 隔离；系统电源模块和低功耗电子器件之间；输入和输出之间；I/O和中央控制单元之间；隔离等级范围为1 kV至2.5 kV。

▶ 模拟输入/输出和电源输入保护：故障条件电压或电流和EMC考虑因素，包括电涌、快速脉冲瞬变和ESD。

▶ 随着电路板尺寸的减小，功效比、热管理和散热将成为小型化器件一个日益重要的问题。

另外，更多的通道或节点需要置于相同的空间中，因而要求采用高密度系统。因而必须减小器件尺寸。这意味着外壳更小，从而带来电源管理和散热难题，因此需要通过集成动态电源控制实现智能电源管理的解决方案。

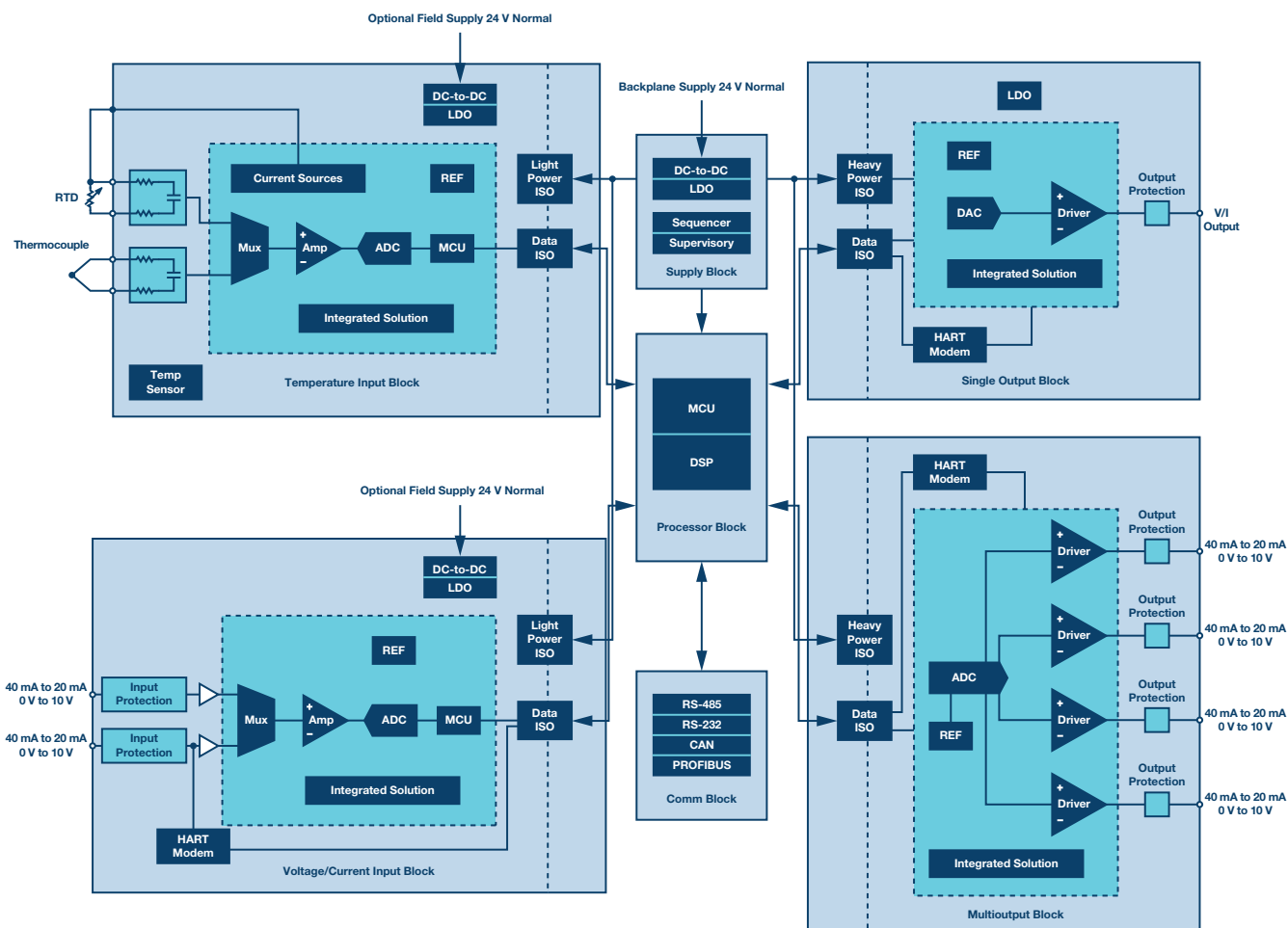
以前，实现这类I/O系统需要大量高性能分离式元件，由此产生的是庞大且昂贵的系统。近来，集成技术的进步使得系统设计人员能够采用尺寸更小、功耗更低、成本更低的解决方案，而其性能与那些大型系统不相上下。持续的技术进步要求既能不断促进这些解决方案集成，同时还提高其性能和诊断能力。

ADI公司提供面向市场定制的解决方案，以便简化设计过程。这些解决方案采用业界先进技术，并提供众多设计选项，从采用分立器件的实施方案到全集成式解决方案应有尽有。

ADI公司的整体解决方案

借助ADI公司的放大器、数据转换、信号处理和电源技术以及专业经验，可以实现高分辨率、低噪声的工业PLC系统。

主信号链



注意：上述信号链代表PLC应用系统。在具体设计中，模块的技术要求可能不同，但下表列出的产品代表了满足部分要求的ADI解决方案。

模拟输入器件	模拟输出器件	隔离器	其它器件
ADC AD779x/AD7124/AD7177-2/AD7606/AD7606-4/AD7606-6/AD7176-2/AD7173-8/AD7689/ADAS3022/AD7988-1/AD7988-5	DAC AD5683R/AD5660/AD5686/AD5684R/AD5689R/AD5668/AD5628/AD5629R/AD5761/AD5721	轻型电源隔离器 ADuM540x/ADuM521x/ADuM524x/ADuM5000	电源 ADP2441/ADP2442/ADP1720/ADP5070/ADP5073/ADP5074/ADP7182/ADP1621
放大器 ADA4096-2/ADA4096-4/AD8422/AD8226/AD8275/AD8276/AD8475	电压/电流驱动器 AD5750-2/AD5749/AD5748/AD5750	重型电源隔离器 ADuM347x/ADuM3190	通信接口 ADM2587E/ADM2482E/ADM2490E/ADM305x/ADM325xE/ADM3101E
多路复用器 ADG5208F/ADG5209F/ADG5408/ADG5412F/ADG508F/ADG509F	集成式解决方案 AD5420/AD5410/AD5422/AD5412/AD5755/AD5735/AD5757/AD5737	数据隔离器 ADuM140x/ADuM144x/ADuM128x/ADuM3481	
集成式解决方案 ADuCM360/ADuCM361/ADuC7060/ADuC7061	HART AD5700/AD5700-1		

主要产品简介

功能模块	部件编号	描述	主要特性	优势
TC/RTD 输入器件	ADC			
	AD779x	16/24位、4 SPS至500 SPS、 Σ - Δ ADC	低功耗(300 μ A至450 μ A)、内部PGA、基准电压源、时钟、缓冲器、同步50 Hz/60 Hz抑制	极低功耗: 450 μ A (最大值)
	AD7124	24位、多通道、低功耗、低噪声、 Σ - Δ ADC	三种功耗模式; 低功耗: 24 nV rms (1.17 SPS), 增益=128 (典型值255 μ A); 输出数据速率: 全功率: 9.38 SPS至19,200 SPS; 可编程增益(1至128); 带隙基准电压源, 最大偏移为15 ppm/ $^{\circ}$ C (65 μ A)	高集成度、诊断功能
	ADuCM360/ ADuCM361	ARM [®] Cortex [®] -M3微控制器	集成式双通道/单通道24位 Σ - Δ 型ADC; UART、I ² C和2 \times SPI串行I/O; 16位PWM控制器; 19引脚多功能GPIO端口; 128kB Flash/EE存储器; 8 kB SRAM	在有线和电池供电应用中, ADuCM360/ADuCM361设计为与外部精密传感器直接连接
4 mA至20 mA/ 0 V至10 V 输入器件	ADC			
	AD719x	多通道、4.8 kHz、超低噪声、24位、 Σ - Δ 型ADC	均方根(RMS)噪声: 11 nV (4.7 Hz, 增益 = 128); 最高22个无噪声位(增益 = 1); 可编程增益(1至128); 输出数据速率: 4.7 Hz至4.8 kHz; AD714集成PGA	2个差分/4个伪差分、8个差分/16个伪差分输入通道
	AD7606/ AD7606-4/ AD7606-6	4/6/8通道、 \pm 10 V同步采样	双极性输入范围, 5 V单电源; 串行和并行接口; >90 dB SNR	\pm 10 V全输入范围、1 m Ω 阻抗、同步采样
	AD7173-8	快速建立、高精度、低功耗、8/16通道、多路复用ADC	快速且灵活的输出速率: 1.25 SPS至31.25 kSPS; 通道扫描数据速率(建立时间: 161 μ s); 性能规格: 31.25 kSPS时无噪声位17.5; 1.25 SPS时无噪声位23; INL: \pm 3 ppm/FSR	30 kSPS数据速率; 高无噪声分辨率; 4 GPIO
	ADAS3022	8通道、16位、1 MSPS SAD ADC	高输入共模抑制: >100 dB; 片内4.096 V基准电压源和缓冲器; 差分输入电压范围: \pm 24.576 V (最大值)	输入阻抗: >500 M Ω
	AD7689	8通道、16位、SAR ADC、单电源	积分非线性(INL): 典型值 \pm 0.4 LSB; 最大值 \pm 1.5 LSB; 动态范围: 93.8 dB; SINAD: 92.5 dB (20 kHz); THD: -100 dB (20 kHz); 单电源电压: 2.3 V至5.5 V, 逻辑接口电压: 1.8 V至5.5 V	吞吐速率: 250 kSPS
	AD7177-2	32位、10 kSPS Σ - Δ 型ADC, 具有100 μ s建立时间, 集成真轨到轨缓冲器	32位数据输出; 快速、灵活的输出速率: 5 SPS至10 kSPS; 性能规格: 19.1位无噪声分辨率(10 kSPS); 24.6位无噪声分辨率(5 kSPS); 50 Hz和60 Hz滤波器抑制: 85 dB, 建立时间为50 ms	32位、低噪声、多通道
	放大器			
	AD8422	轨到轨仪表放大器	最大静态电流: 330 μ A; 最大输入电压噪声: 8 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ (1 kHz); 出色的交流规格: 10 kHz时CMRR最小值: 80 dB (G = 1); 高精度直流性能, CMRR: 150 dB (G = 1000, 最小值); 宽电源范围: 4.6 V至36 V单电源供电, \pm 2.3 V至 \pm 18 V双电源供电; 增益范围: 1至1000	高精度、低功率、低噪声
	ADA4096-2/ ADA4096-4 (集成OVP)	双通道/四通道低功耗选项和轨到轨输入/输出范围	低功耗: 每个放大器60 μ A (典型值); 单位增益带宽800 kHz(典型值, $V_{\text{SY}} = \pm$ 15 V)、550 kHz (典型值, $V_{\text{SY}} = \pm$ 5 V)、465 kHz(典型值, $V_{\text{SY}} = \pm$ 1.5 V); 低失调电压: 300 μ V (最大值)	输入过压保护, 高于或低于供电轨32 V; 单位增益稳定
	多路复用器			
	ADG5412F	四个独立的单刀单掷(SPST)开关	4 kV人体模型(HBM) ESD额定值; 低导通电阻(10 Ω); \pm 5 V至 \pm 25 V双电源供电; 5 V至44 V单电源供电; 额定电源电压: \pm 15 V、 \pm 20 V、+5 V、+12 V和+36 V	提供OVP和断电保护
	ADG5208F/ ADG5209F	ADG5208F和ADG5209F分别为8:1和双通道4:1模拟多路复用器	过压保护可达-55 V和+55 V; 低导通电容: ADG5208F: 20 pF; ADG5209F: 14 pF	OVP
ADG508F/ ADG509F	ADG508F内置8个单通道/ADG509F内置4个差分通道	低导通电阻(270 Ω 典型值); 快速开关时间: $T_{\text{ON}} = 230$ ns (最大值); $T_{\text{OFF}} = 130$ ns (最大值); 低功耗(3.3 mW最大值)	OVP、TTL和CMOS兼容型输入	

功能模块	部件编号	描述	主要特性	优势
隔离器	电源隔离器			
	ADuM5000	2.5 kV、隔离式DC/DC转换器	集成 <i>isoPower</i> ®的隔离DC-DC转换器；3.3 V或5 V调节输出；500 mW最大输出功率；安全和法规认证	隔离式；高输出功率
	ADM2587E/ ADM2582E	提供±15 kV ESD保护的信号与电源隔离RS-485收发器	隔离式RS-485/RS-422收发器，可配置为半双工或全双工；集成 <i>isoPower</i> 的隔离式DC-DC转换器；符合ANSI/TIA/EIA-485-A-98和ISO 8482:1987；ADM2582E数据速率：16 Mbps；ADM2587E数据速率：500 kbps；高共模瞬变抗扰度：>25 kV/μs	集成式信号和电源隔离数据收发器
	ADuM521x	集成 <i>isoPower</i> 隔离电源的双通道数字隔离器	集成隔离式DC-DC转换器；5 V/30 mA稳压输出；两个DC至100 Mbps (NRZ)信号隔离通道；精密定时特性：脉冲宽度失真2 ns (最大值)；高共模瞬变抗扰度：>25 kV/μs	小型封装；集成电源隔离
	ADuM347x	集成PWM控制器和变压器驱动器的四通道隔离器	隔离式PWM控制器；集成变压器驱动器；可调稳压输出：3.3 V至24 V；输出功率：2 W；功效比：70%；四通道DC-25 Mbps信号隔离通道；上电软启动功能；热关断；2.5 kV rms隔离	高输出功率；可调振荡器频率；高工作温度
	数据隔离器			
	ADuM14xx	四通道数字隔离器，3.75 kV rms	1.8 V/3.3 V电平转换；工作温度最高可达：125°C，高数据速率：dc至10 Mbps (NRZ)	双向通信；低功耗工作模式
	ADuM12xx	数字隔离器，3 kV rms	数据速率高达100 Mbps (NRZ)；低传播延迟：20 ns (典型值)；电平转换：2.7 V至5 V；高共模瞬变抗扰度：>25 kV/μs	低动态功耗；低传播延迟：20 ns (典型值)
	ADuM3481	四通道数字隔离器，3.75 kV rms	1.8 V至5 V电平转换；工作温度最高可达：125°C，高数据速率：dc至25 Mbps (NRZ)	双向通信；低功耗工作模式
	电源	ADP2441	同步降压DC-DC稳压器	宽输入电压范围：4.5 V至36 V；最大负载电流：1 A；可调节输出：最低0.6 V；输出电压精度：±1%
ADP2442		36 V、1 A、同步降压DC-DC稳压器，带外部时钟同步	宽输入电压范围：4.5 V至36 V；效率高达94%；输出电压精度：±1%，可调开关频率范围：300 kHz至1 MHz，外部同步范围：300 kHz至1 MHz	宽输入电压范围、高效率、小型封装
ADP5073/ ADP5074		1.2 A、DC至DC反相稳压器	宽输入电压范围：2.85 V至15 V；可调负输出至 $V_{in} - 39$ V；集成1.2 A主开关；开关频率：1.2 MHz/2.4 MHz，可选外部频率同步范围：1.0 MHz至2.6 MHz	反相稳压器，小型封装
ADP5070		开关稳压器	宽输入范围：2.85 V至15 V；可编程输出支持±15 V输出(3.3 V输入至+15 V/100 mA；3.3 V输入至-15 V/65 mA)；工作温度范围：-40°C至+125°C	具有独立的正输出和负输出
通信接口	ADM2490E	隔离式RS-485/RS-422	全双工/半双工；工作电压：5 V/3.3 V；16 Mbps；±8 kV ESD	高速、多点传输线
	ADM305x	CAN收发器	V_{CC} 工作电压：5 V；符合ISO 11898标准；数据速率高达1 Mbps；提供CANH和CANL短路保护，可针对24 V系统提供电源/接地短路保护	热关断保护；低电流待机模式
	ADM325xE	CAN收发器	5 V/3.3 V电源；460 kbps；2.5 kV隔离	隔离式单通道，集成高ESD保护
单通道模拟输出器件	DAC			
	AD5761/ AD5721	多范围、16/12位、双极性/单极性电压输出型DAC	8个软件可编程输出范围：0 V至5 V、0 V至10 V、0 V至16 V、0 V至20 V、±3 V、±5 V、±10 V、-2.5 V至+7.5 V；5%超量程；总非调整误差(TUE)：0.1% FSR(最大值)；保证单调性：±1 LSB(最大值)	双极性/单极性；低噪声
	AD5683R	低功耗、单通道、16位缓冲电压输出型DAC	高相对精度(INL)：±2 LSB(最大值，16位)；低漂移、2.5 V基准电压源：2 ppm/°C(典型值)；可选输出范围：2.5 V或5 V	高驱动能力：20 mA；低功耗：1.2 mW(3.3 V)；鲁棒的4 kV ESD保护
	电压电流驱动器			
	AD5750-2	单通道电流/电压输出驱动器	电流输出范围：0 mA至24 mA、4 mA至20 mA；0 V至5 V、0 V至10 V、±5 V和±10 V，提供20%的超量程特性；灵活的串行接口；片内输出故障检测	低成本、高精度电压/电流输出驱动器，可通过硬件或软件编程
	集成式解决方案			
AD5422/ AD5412/ AD5420/ AD5410	单通道、16/12位、电流/电压输出型DAC	I_{OUT} 范围：0 mA/4 mA至20 mA、0 mA至24 mA， V_{OUT} 范围：0 V至5 V、0 V至10 V、±5 V、±10 V和10%超量程；±0.01% FSR TUE，±3 ppm/°C输出漂移；片内输出故障检测；片内 V_{REF}	AD5422/AD5412是一款易于部署的解决方案，紧凑型的封装中集成多种功能，有效简化了工厂过程控制和工业系统设计	

功能模块	部件编号	描述	主要特性	优势
多通道模拟输出器件	DACs			
	AD5686/ AD5684R	四通道、16/12位 nanoDAC [®] ，片内集成基准电压源和SPI接口	高相对精度(INL): ± 2 LSB; 低漂移2.5 V基准电压源2 ppm/°C; 总不可调节误差(TUE): 0.1% FSR(最大值), 失调误差: 1.5 mV(最大值); 增益误差: 0.1% FSR(最大值); 高驱动能力: 20 mA, 0.5 V(供电轨)	轨到轨、电压输出DAC; 该器件内置2.5 V、2 ppm/°C内部基准电压源(默认使能)和增益选择引脚, 满量程输出为2.5 V(增益=1)或5 V(增益=2)
	集成式解决方案			
	AD5755/ AD5735/ AD5757/ AD5737	四通道、16/12位、电流/电压输出型DAC, 带动态功率控制	用于热管理的动态电源控制; 在同一引脚上输出电压或电流; I_{OUT} 范围: 0 mA/4 mA至20 mA或0 mA至24 mA; V_{OUT} 范围: 0 V至5 V、0 V至10 V、 ± 5 V、 ± 10 V、 ± 6 V、 ± 12 V; 片内基准电压源	首款具备动态电源控制功能的数据转换器, 不但有利于节能, 而且可以增强过程控制/I/O系统的工作稳定性
HART	AD5700/ AD5700-1	半双工HART调制解调器/集成内部振荡器的半双工HART调制解调器	HART兼容型完全集成式FSK调制解调器; 1200 Hz和2200 Hz正弦偏移频率; 接收模式下电源电流: 115 μ A(最大值); 集成式接收带通滤波器; 只需极少的外部元件; 1.71 V至5.5 V电源电压/0.5%精密内部振荡器	最低功耗; 最小封装; 高集成度; 高驱动能力

参考电路ID	描述
CN0278	具有0.5°C精度的隔离式4通道热电偶/RTD温度测量系统
CN0310	24位、250 kSPS单电源数据采集系统
CN0251	24位、4.7 Hz、4通道模拟数据采集系统
CN0255	16位、100 kSPS单电源低功耗数据采集系统
CN0254	16位、250 kSPS、8通道单电源隔离数据采集系统
CN0325	使用4引脚或6引脚端子板的PLC/DCS通用模拟输入
CN0270	完整的4 mA至20 mA HART解决方案
CN0321	具有HART的完全隔离、单通道电压、4 mA至20 mA输出
CN0233	带隔离式DC-DC电源的16位隔离式工业电压和电流输出DAC
CN0267	具有HART接口的完整4 mA至20 mA环路供电现场仪表
RD_ADUC7061	低功耗4线压力发射器

欲了解更多工业PLC应用和产品信息，请访问：

www.analog.com/cn/process-control

欲了解完整的PLC演示系统，请访问：

www.analog.com/cn/plc-demo

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/cn/sample

在线购买

www.analog.com/cn/buy

ADI在线技术论坛

ezchina.analog.com

网址

www.analog.com/cn/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
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

©2015 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. BR13978sc-0-12/15

analog.com/cn

 **ANALOG
DEVICES**
超越一切可能™