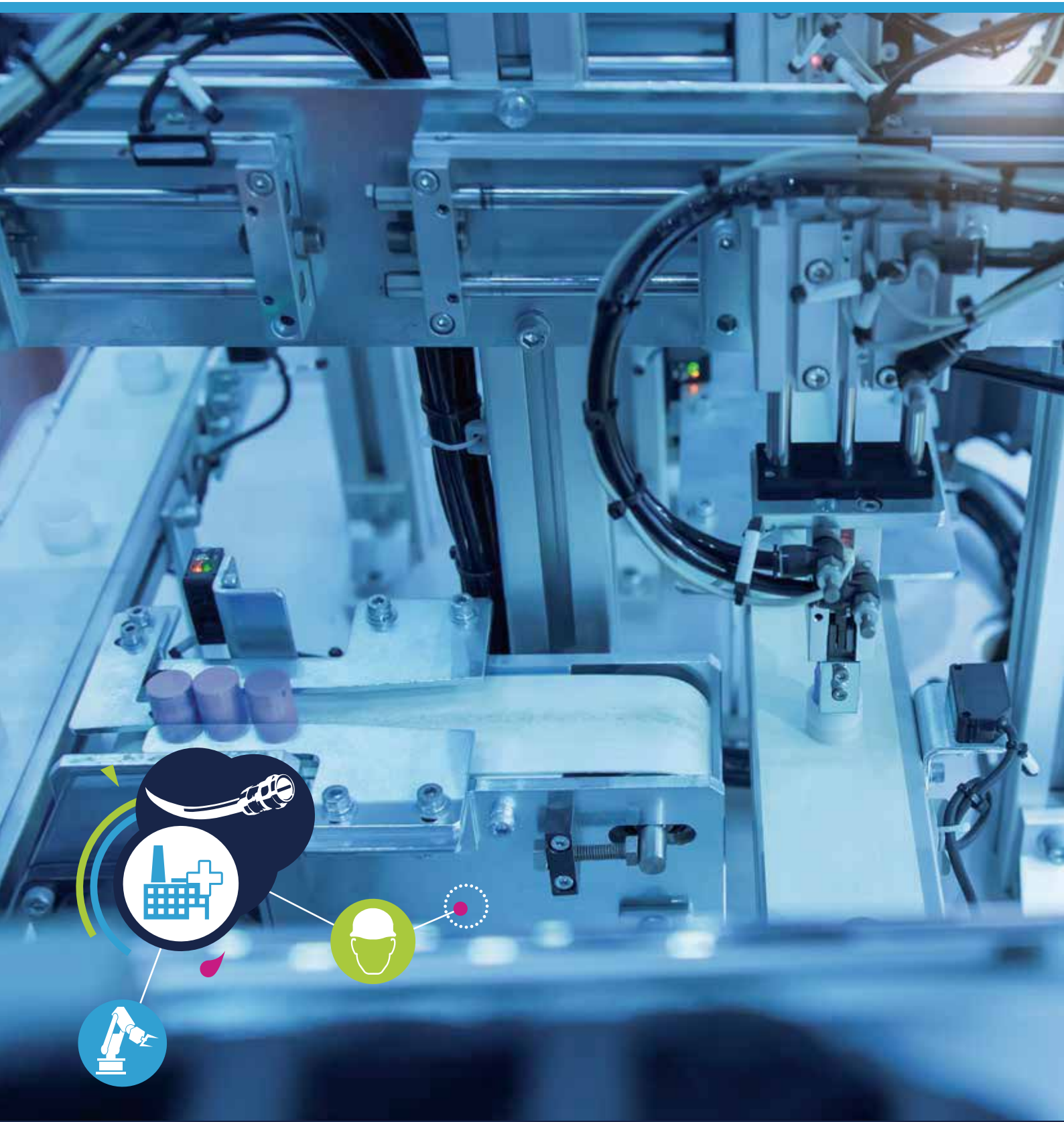




life.augmented

面向IO-Link的 产品和解决方案





内容

| | |
|--------------------------------|----|
| IO-Link技术简介..... | 3 |
| IO-Link规范..... | 5 |
| L6360: IO-Link通信主收发器IC..... | 6 |
| L6362A: IO-Link通信设备端收发器IC..... | 8 |
| 带ST IO-Link演示套件的系统解决方案..... | 10 |
| IO-Link协议栈、工具及开发服务..... | 12 |





IO-Link 技术简介

有了IO-Link技术，工厂自动化设备中典型应用的传感器网络变得更高效和智能化。事实上，传感器和执行器的内在价值提高了；它们不仅能与模拟世界（例如经典的工业近距离传感器）对接，现在还增强了通信和自我诊断方面的功能。如图1所示，有了IO-Link，可以在高层现场总线（fieldbus）基础设施的背后进行独立的点对点通信，能够提供工业传感器制造商在工业4.0时代苦苦追寻的所有事物。

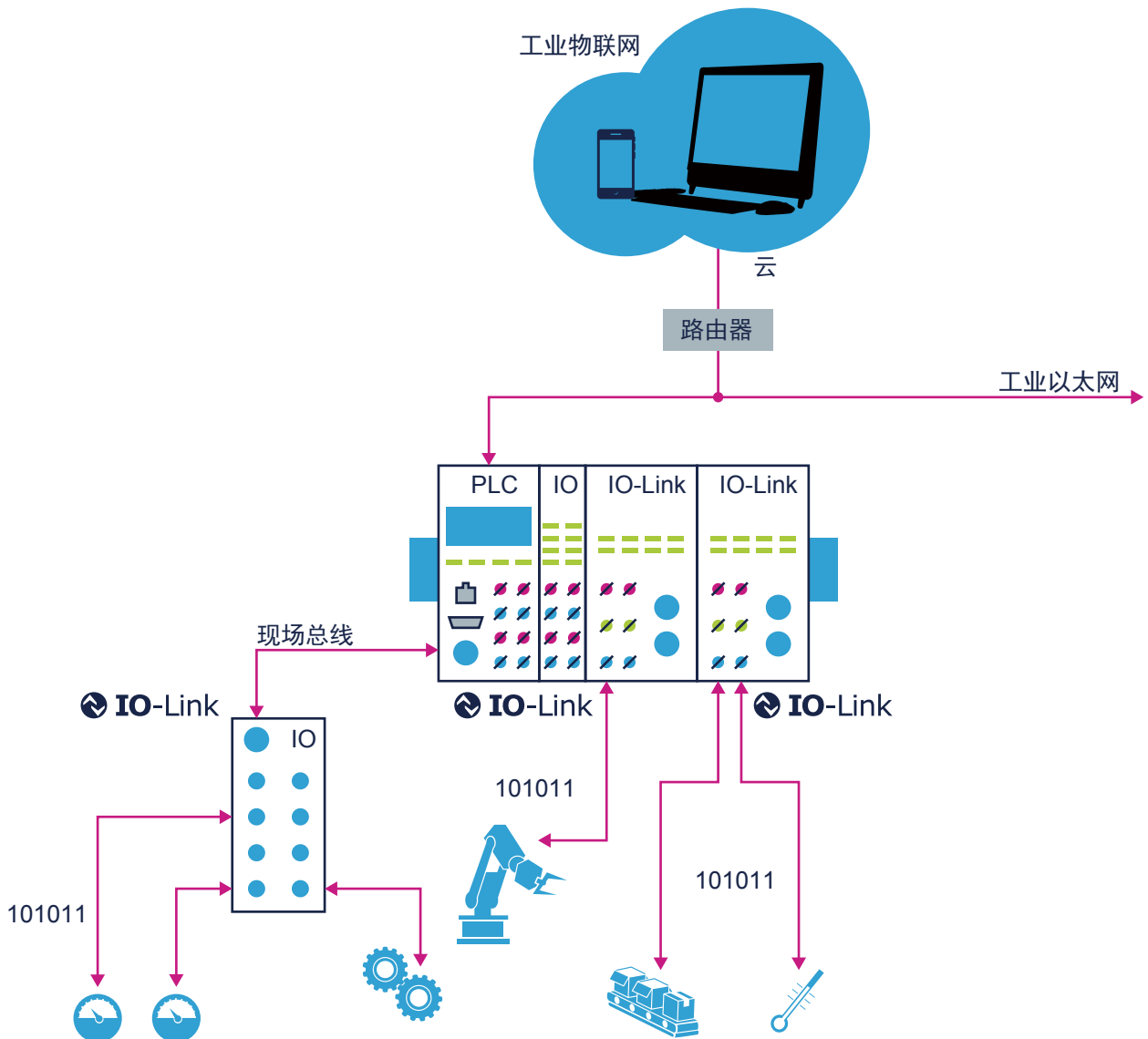


图1 - 带IO-Link架构的典型工厂自动化网络

IO-Link架构很简单。端点（传感器或执行器）通过IO-Link收发器连接到网络。

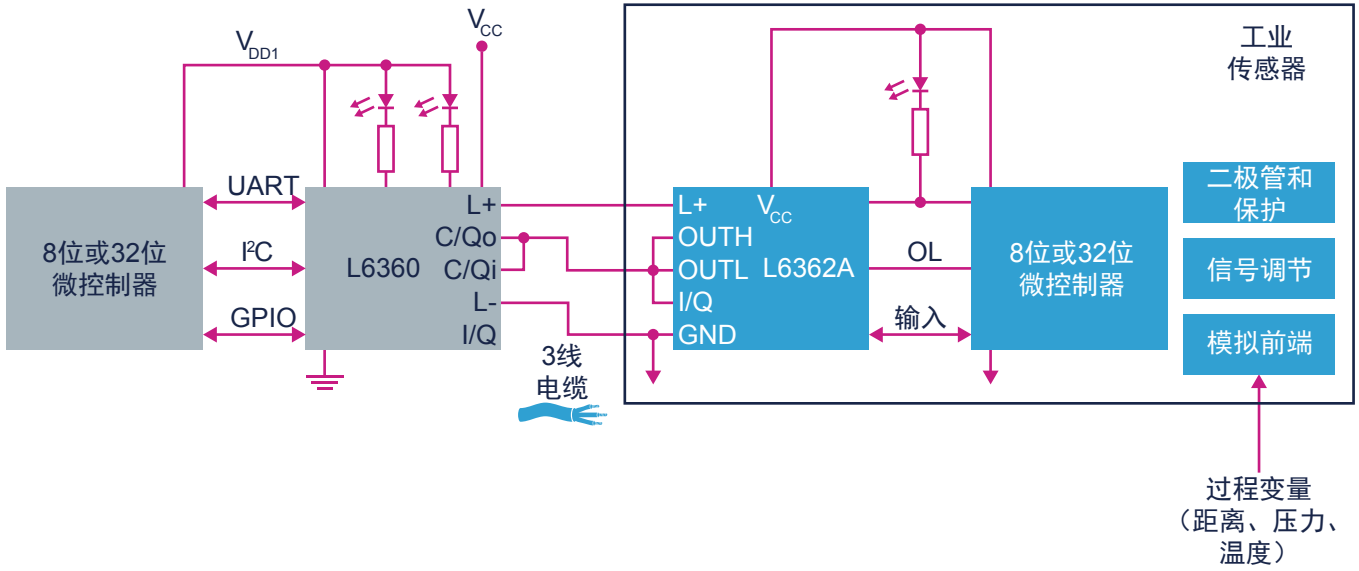


图2 – 在IO-Link层，设备（例如工业传感器）在右侧，而主设备位于左侧

如图2所示，ST出品的L6362A IO-Link收发器IC（设备）用于将端点（传感器或执行器）连接到网络。在图2的左侧，L6360收发器（主设备）是网络其余部分的访问点，可以作为接口连接到PLC任何工业网关。L6360和L6362A所用的协议栈存储在各自相关的微控制器中。两种IC都支持标准IO模式（SIO模式）通信。

形成于2006年的IO-Link通信标准由欧洲主要的工业传感器和控制系统制造商发起，并在IEC 61131-9得到定义。ST作为全球性半导体公司是IO-Link联盟的创始成员，并且一直是标准规范定义过程中的积极贡献者。

加入IO-Link联盟中的公司不断增加，而且并不局限于传感器和执行器制造商。虽然IO-Link核心建立于欧洲，但现在全世界的工业参与者都认识到参与IO-Link发展进程所具有的高价值。如需最新的成员公司列表请访问 www.io-link.com。





IO-Link规范

IO-Link是一种串行双向点对点通信协议，能够为终端设备提供能源。在高层协议上，可以将规范总结如下：

- 标准工业布线，使IO-Link作为通用解决方案能够很轻松地集成到现有基础设施中。
- 因为协议的稳定性极佳，所以通信效率很高。
- 智能可配置性

标准工业布线

在工厂自动化中，连接器和电缆在提高应用的可靠性和降低总体成本方面发挥着巨大的作用。作为标准的即插即用技术，IO-Link无需专用线缆或连接器。事实上，3极和4极配置可使用标准的M5、M8和M12（在大多数情况下）连接器，最大线缆长度为20米。



通信效率

有了能够在模拟或二进制模式（8、12或16位）下进行通信的主设备，每个循环周期的标准数据帧通常有2个字节数据，传输速率为230 kBd时的最大传输时间为400 μs（传输速率定义于协议规范v1.1中）。

为确保整个工业网络寿命中的器件可移植性（例如更换传感器或执行器），所有参数都存储在主设备中；所以在发生更换时，器件可以获得所需信息，从而实现即插即用式安装。

| 允许的数据传输速率 | |
|-----------|---------------------------|
| COM1 | 4.8 kBd |
| COM2 | 38.4 kBd |
| COM3 | 230.4 kBd (在规范v1.0中可选) |

| 引脚分配符合IEC 60974-5-2规定 | |
|-----------------------|----------|
| 1 | 24 V |
| 3 | 0 V |
| 4 | C/Q转换和通信 |

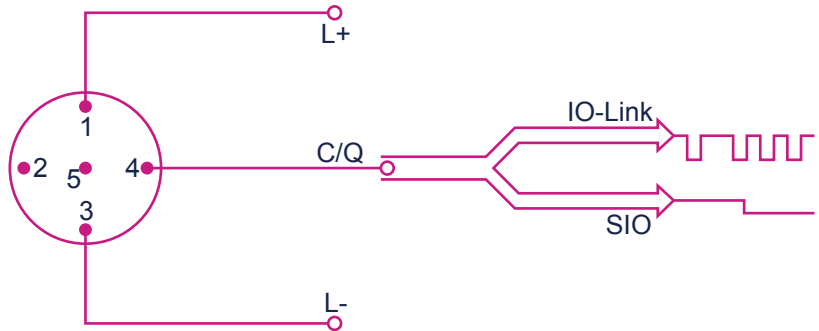


图3 - 标准中推荐的3线连接

智能可配置性

IO-Link设备描述（IODD）文件存储传感器的关键信息（通常采用XML格式），例如：设备ID、主要功能、制造商和产品零件编号。IODD能够明确标识设备并使开发人员更轻松地将任意传感器或执行器集成到现有IO-Link网络中。

在IO-Link网站上可以找到兼容IO-Link标准的传感器列表以及各自的IODD文件。

网站还提供名为‘IODDfinder’的服务，帮助开发人员了解哪些供应商和相关设备可以使用。

更多信息请访问<http://www.io-link.com>





L6360: IO-Link通信主收发器IC

L6360是符合PHY2（3线）规定的单片IO-Link主端口，支持COM1（4.8kBd）、COM2（38.4kBd）和COM3（230.4 kBd）模式。

因为允许高侧、低侧或推挽配置，所以C/Q₀输出引脚的可编程性提供很大的灵活性。

由于可编程切断电流、切断电流延迟时间和重启延迟时间值，再加上过热保护和自动重启功能，使过载和短路问题被考虑在内。

L6360通过标准的2线I²C接口与微控制器通信，通过9个寄存器存储并监控IC状态和故障条件（例如L+线路、过温、C/Q过载、线性稳压器欠压和奇偶校验检查）。L6360通过PHY2（C/Q₀引脚）发送数据；从PHY2（C/Q₁引脚）接收数据，接收发送的数据通过USART到主控制器。

对低压条件下的电源电压进行监测。

大多数工业应用中认可的特性是IC能够通过可编程序列驱动两个LED。IC可以通过C/Q₀和L+ 线路驱动任何类型的负载（电容式、电阻式或不超过10 mJ感应式）。

关于L6360特性的详细信息，请查阅相关的数据表。



主要特性

- 供电电压为18至32.5 V
- 可编程的输出级：高侧、低侧或推挽 (< 2 Ω)
- 最高500 mA L+ 被保护的高侧驱动器
- 支持COM1、COM2和COM3模式
- 额外的IEC 61131-2类型1输入
- 通过电流限制和可编程的切断电流实现短路和过电流输出保护
- 3.3 V/5 V、50 mA线性稳压器
- 5 mA IO-Link数字输入
- 快速模式I²C用于IC控制、配置和诊断
- 用于诊断的双LED序列发生器和驱动器
- 兼容5 V和3.3 V的I/O
- 过电压保护 (> 36 V)
- 过热保护
- ESD保护
- 微型化VFQFPN 26L (3.5 x 5 x 1 mm) 包装

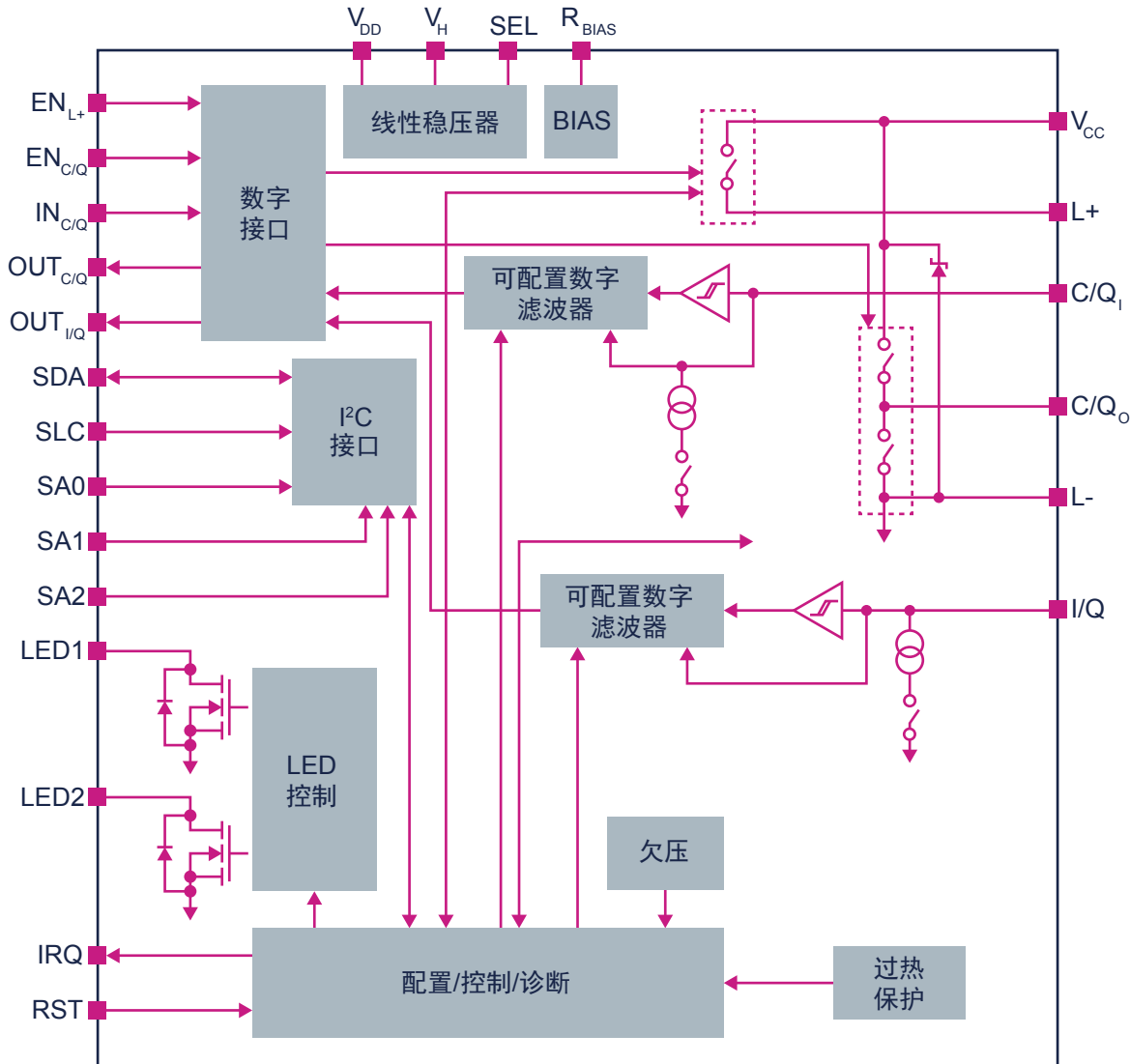


图4 - L6360主要特性方框图

为帮助开发人员评估L6360的功能，可以使用STEVAL-IFP016V2演示板。它可以通过专用的连接器与任意外部微控制器连接。该板将来自微控制器的信号作为输入，为工业应用提供24 V输出。有了STEVAL-IFP016V2，L6360既可以作为IO-Link主设备，也能在标准IO模式下工作。

印刷电路板上较大的GND（接地）区域的设计目的是减少噪音并确保良好的热性能。

该接口兼容STEVAL-PCC009V2和STEVAL-PCC009V1通用接口评估板，确保针对静电放电、脉冲、浪涌、射频噪声等的电磁兼容抗扰性，符合IEC61000-4-2、IEC61000-4-4、IEC61000-4-5和IEC61000-4-6标准。



图5 - L6360评估板 (STEVAL-IFP016V2)



L6362A: IO-Link通信设备收发器IC

L6362A是符合PHY2（3线连接）规定的IO-Link和SIO（标准IO）模式收发器IC，支持COM1（4.8kBd）、COM2（38.4 kBd）和COM3（230.4 kBd）模式。

IC允许高侧、低侧或推挽输出配置，可以驱动任意类型负载（电容式、电阻式或感应式）。它是在24 V环境中运行的工业传感器的理想接口，可以连接到PLC、工业IO模块或IO-Link主设备端。

该IC具有 V_{CC} 、GND、OUTH、OUTL和I/Q引脚极性反接的一整套的保护措施，而极性反接是管理工业部件的一个关键特性。

其他保护措施是输出短路、过电压和快速瞬态条件（ ± 1 kV、500 Ω 和18 μ F耦合）。详细信息请参阅数据表。



8

主要特性

- 非常有效的功率级
 - $R_{DS(on)} = 0.8 \Omega/1 \Omega$ （低侧/高侧）
 - 输出电流最高为300 mA
 - 模式：高侧、低侧、推挽
 - 能够驱动不超过500 mJ/30 μ F的L/C/R
- 5 V或3.3 V、10 mA可选线性稳压器
- 支持COM1、COM2和COM3模式
- 支持唤醒检测
- 完整的保护措施包括极性反接、过压/欠压、过载、过温...
- 高EMC稳定性（脉冲、浪涌、静电放电...）
- -40至+125°C的工作环境温度
- 微型DFN封装（3 x 3 mm）



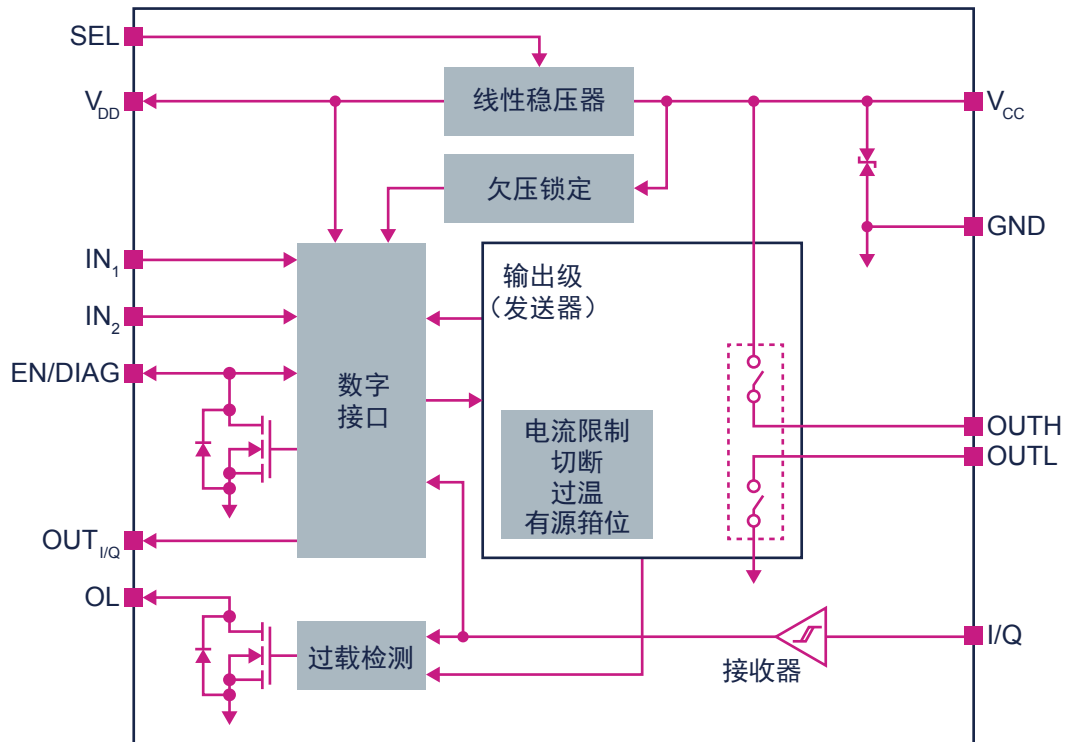


图6 – L6362A主要特性方框图

该IC具有非常高效的功率级和极低的RDSON（导通内阻），低侧开关时为0.8Ω，高侧开关时为1Ω。因此，该芯片驱动负载时的功耗为市面上最低。它对电磁兼容抗扰性也有非常积极的影响，芯片在没有任何外部保护的情况下也能抵抗强劲的浪涌脉冲（1 kv/500Ω）。

微型化DFN包装（3 x 3 mm）确保最终应用非常紧凑，能够轻松集成到工业传感器外壳中。

STEVAl-IFP017V3评估板用于分析L6362A的特性。建议使用该评估板测试所有IC的高级特性，如快速退磁和极性反接，以及包括过载、过温和在裸线供电线路的保护设置。

因为IC的稳定性高，有了STEVAl-IFP017V3，无需额外的外部组件便能满足IEC 61000-4-4（脉冲）、IEC 61000-4-2（静电放电）和EN60947-5-2 / IEC 61000-4-5（浪涌）要求。

一个电浮铜片区与L6362A的裸露焊盘相连，作为散热片使用。板上配备了便于输入和输出管理的螺旋式连接器和指示IC状态的LED。



图7 – L6362A评估板（STEVAl-IFP017V3）



带ST IO-Link演示套件的系统解决方案

在应用级别，ST提供的IO-Link演示套件包括：

- STEVAL-IDP004V1：安装了4个L6360收发器的4端口主设备评估板
- STEVAL-IDP003V1：该器件的子套件有
 - STEVAL-IDP003V1D：该板安装L6362A收发器
 - STEVAL-IDP003V1A：STEVAL-IDP003V1D的传感器子插件板，安装加速计传感器（IIS328DQ）
 - STEVAL-IDP003V1P：STEVAL-IDP003V1D的传感器子插件板，安装距离传感器（VL6180X）
 - STEVAL-IDP003V1T：STEVAL-IDP003V1D的传感器子插件板，安装温度传感器（STTS751）
 - STEVAL-IDP003V1V：STEVAL-IDP003V1D的传感器子插件板，安装振动传感器（IIS2DH）

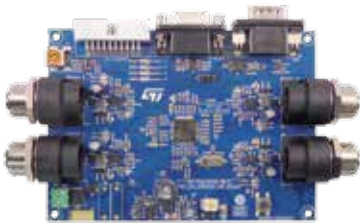


图8 – ST IO-Link演示套件（STEVAL-IDP004V1位于左侧，STEVAL-IDP003V1D位于右侧）
尺寸未按比例。



图9 – 传感器子插件板（不按比例），从左上角按顺时针方向：STEVAL-IDP003V1T、STEVAL-IDP003V1P、STEVAL-IDP003V1A和STEVAL-IDP003V1V。图中已经标出相应的传感器部件编号。

STEVAL-IDP004V1多端口评估板的设计目的是提供完整的主设备单元，包含IO-Link、SIO模式（标准IO）、RS-485、CAN和USB等多个通信接口。每一种接口供电时都使用由直流/直流转换器在降压配置中获得的低电压基准，并由STM32F205RBT7 Cortex® M3微控制器进行处理。下面的方框图显示了STEVAL-IDP004V1的主要特征。

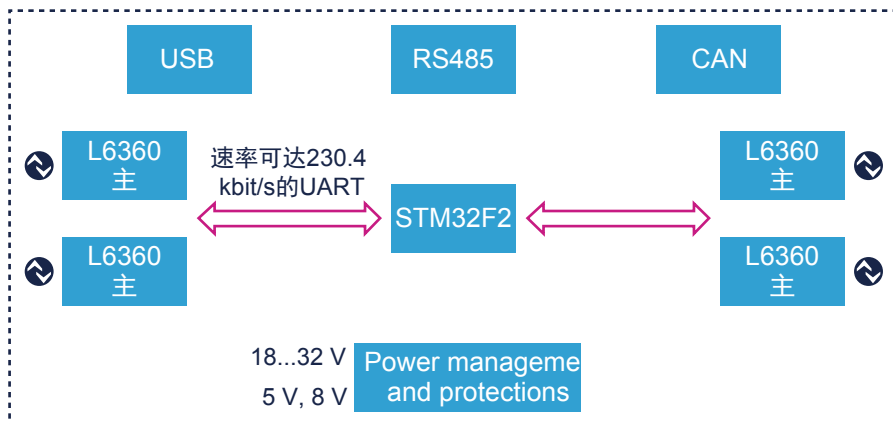


图11 – STEVAL-IDP004V1方框图



图10 – 标准M12工业连接器

- STEVALIDP004V1已经焊接了标准4极M12内孔工业连接器，使解决方案非常接近最终应用
- 布局布线和保护足以提高电磁兼容性合规方面的稳定性

有了STEVAL-IDP004V1多端口评估板，ST IO-Link套件让开发人员能够使用通用RS-232个人电脑接口（例如HyperTerminal或Tera Term）进行程序编写并通过RS-485接口获取远端传感器数据。

主STEVAL-IDP004V1板最多可以连接4个STEVAL-IDP003V1D板，四个不同的传感器运行第一个应用程序案例，并提供一些固件实例作为ST IO-Link演示套件的一部分。

STEVAL-IDP003V1D板包含：L6362A IO-Link设备收发器，可以连接总线上的传感器；功率级电路，使用降压配置中的直流/直流转换器为微控制器和传感器生成低电压基准；低压差稳压器，用于3.3 V基准电压。

STM32L071CZY超低功耗ARM Cortex® M0+ 微控制器分别使用USART和I²C外围设备处理IO-Link总线上的通信以及与传感器的通信。

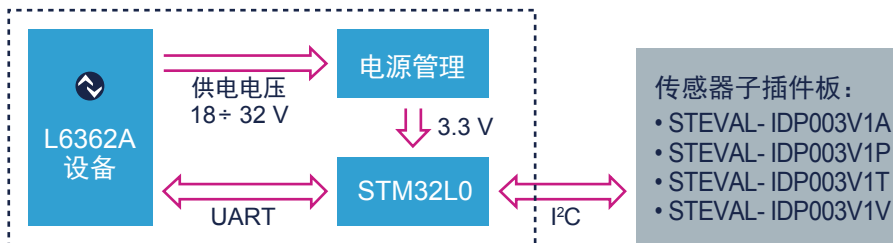


图12 – STEVAL-IDP003V1方框图（STEVAL-IDP003V1D作为主要部件出现在左侧）

关于ST IO-Link演示套件的详细信息，请访问www.st.com。

STEVAL-IDP003V1D板负责：

- 布局布线，提高抗电磁干扰和静电（IEC61000-4-2/4、EN60947-5-2）应力的稳定性并且尽可能减少板尺寸
- 体积仅有8mm x 70 mm x 0.8 mm，适合工业应用
- 可以与以上所列的任意传感器子插件板连接
- 板上配有标准4极M12外螺纹管工业接头





IO-Link协议栈、工具及 开发服务

ST提供的半导体解决方案覆盖主设备侧和设备侧的所有IO-Link应用硬件。我们提供的工具可以帮助您轻松评估我们的产品并快速开发最终应用。

ST微控制器有“生态系统”支持丰富的外设，可以提供各种高级功能。可以在www.st.com网站免费下载固件库支持不同的硬件。

ST与其历史悠久且市场领先的合作伙伴积极合作，提供在STM8和STM32微控制器平台上运行的IO-Link软件堆栈（如需完整列表，建议访问www.st.com）。

该领域的关键合作伙伴之一是TEConcept，该公司（除了其他活动）为我们的产品提供以下服务/工具：

- 为ST MCU（STM32、STM8）和ST IO-Link收发器而优化的IO-Link主设备和设备堆栈
- 具有全部IO-Link功能的主设备和设备评估工具
- 支持完整的EMC评估的主设备和设备测试工具
- 其他IO-Link产品/工具

详细信息请访问TEConcept的网站<https://www.teconcept.de>

