

FT 5000 双绞线智能收发器（型号：14235R-2000）

FT-X3 通信变压器（型号：14255R-400）



FT 5000 双绞线智能收发器是美国埃施朗（Echelon）公司新一代自由拓扑双绞线智能收发器。它是 LONWORKS® 2.0 平台中的关键产品——大大提高新一代 LONWORKS 产品的性能和能力，同时又降低产品开发和节点成本。

FT 5000 双绞线智能收发器集成了一个高性能的 Neuron®核和一个自由拓扑双绞线收发器。配合新的、低成本的 FT-X3 通信变压器以及价格便宜的串行存储器，FT 5000 双绞线智能收发器可以提供比上一代 FT 31x0 双绞线智能收发器成本更低、性能更高的 LONWORKS 解决方案。

◆ 特性

- 工作电压 3.3V;
- 高性能的 Neuron®核——内部时钟最高达 80MHz;
- 大幅度降低了节点成本;
- 提供串行接口可连接低成本的外部 EEPROM 和 Flash 非易失性存储器;
- 支持至多 254 个网络变量 (NVs) 和 127 个地址别名 (Aliases);
- 配套使用的 FT-X3 通信变压器采用表面贴安装方式, 价格更便宜;
- 支持用户可编程的中断控制从而提高对外部事件的响应时间;
- 包含带有 16 字节接收和传输 FIFOs 的硬件 UART;
- 7mm x 7mm 大小, 48 管脚 QFN 封装形式;
- 支持无极性自由拓扑、星型、菊花链型、总线型、环型或混合型拓扑布线;

- 兼容使用 FT 3120®/FT 3150®智能收发器、FTT-10/FTT-10A/LPT-10/LPT-11 收发器的 TP/FT-10 信道;
- 12 个 I/O 管脚提供 35 种可编程标准 I/O 模式;
- 支持至多 42KB 应用代码空间;
- 64KB RAM (44KB 供用户使用) 和 16KB ROM 片上存储器;
- 更高性能的抗共模噪声能力;
- 工作温度为-40°C 至+85°C;
- 遵从 ISO/IEC 14908.1 和 14908.3 以及 ANSI 709.1 和 709.3 标准。

◆ 功能描述

FT 5000 双绞线智能收发器由三个独立的 8 位逻辑处理器组成, 它们分别管理物理介质访问控制层、网络层和用户应用层。这些被称为介质访问控制 (MAC) 处理器、网络 (NET) 处理器和应用 (APP) 处理器 (见图 1)。即使在更高的系统时钟频率下, 也有第四个处理器来处理中断。

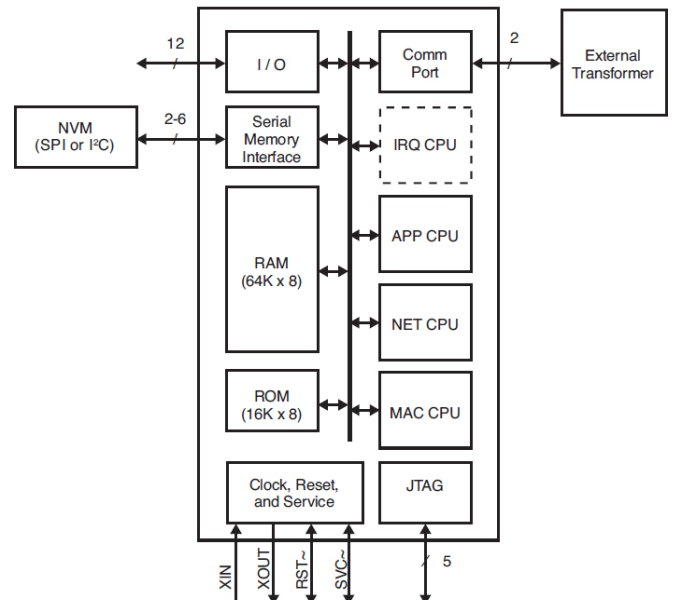


图 1: FT 5000 双绞线智能收发器芯片结构框图

FT 5000 双绞线智能收发器支持无极性星型、总线型、菊花链型、环型或者混合型拓扑布线（见图 2）。和其他网络技术相比，安装人员不用严格地遵从布线规范自由安装。自由拓扑布线可以快速地、更经济地安装设备，从而为用户节省了大量的设备安装时间和安装成本。同样，由于消除了对布线路由、接线和设备放置的限制，从而使网络的扩展变得更简单。

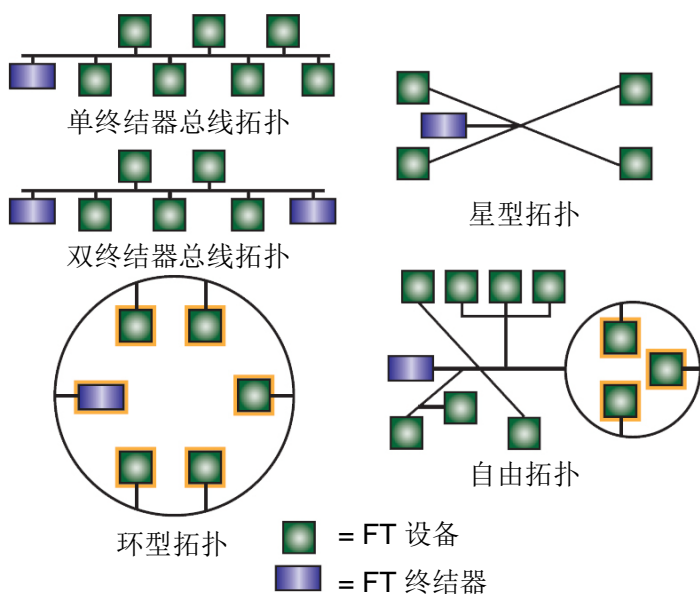


图 2：自由拓扑网络配置图

表面贴式的 FT-X3 通信变压器既可以用于新的 FT 5000 双绞线智能收发器，也可以用于上一代 FT 3120/FT 3150 智能收发器。FT-X3 通信变压器所具备的抗噪声干扰能力和上一代 FT-X1 和 FT-X2 通信变压器相同。但要注意，FT-X3 的管脚和同样是表面贴式的 FT-X2 通信变压器不兼容。FT 5000 双绞线智能收发器同样可以使用 FT-X1 和 FT-X2 通信变压器。

◆ 与原先产品的兼容性

FT 5000 双绞线智能收发器完全兼容 TP/FT-10 信道，并且能够和使用埃施朗公司 FTT-10/FTT-10A 收发器、FT 3120/FT 3150 智能收发器，以及 LPT-10/LPT-11 链路电源收发器的设备相互通信。

FT 5000 双绞线智能收发器内部 Neuron 核和上一代 Neuron 核使用了相同的指令集和架构，但额外增加了两个新的指令用于硬件乘和除运算。它兼容用于 31x0 Neuron 核产品系列所编写的应用程序。然而，用于 31x0 Neuron 核产品系列的应用程序需要使用 NodeBuilder FX[®]开发软件重新编译后才能用于 FT 5000 智能收发器。

FT 5000 双绞线智能收发器使用全新的 19 版本的 Neuron 固件。旧版本的固件不能用于 FT 5000 双绞线智能收发器。Neuron 固件预先写在片上 ROM 中。FT 5000 双绞线智能收发器还可以通过配置从外部存储器读取新的固件，从而随时更新固件。

◆ 性能的提高

更快的系统时钟

FT 5000 双绞线智能收发器的内部系统时钟可以被配置工作在 5MHz 至 80MHz。外部使用一个 10MHz 的晶振，其内部的 PLL（锁相环）电路将内部系统时钟速度提高频率最大为 80MHz。而上一代产品 Neuron 3120/3150 核则将外部晶振频率进行二分频，用来创建内部系统时钟。因此，一个工作在 80MHz 内部时钟的 FT 5000 双绞线智能收发器比一个 10MHz 的 Neuron 3120/3150 核快 16 倍。

FT 5000 双绞线智能收发器的 5MHz 系统时钟模式可以兼容工作在 10MHz FT 3120/3150 智能收发器上的、并对时间严格要求的应用程序。

FT 5000 双绞线智能收发器中的 Neuron 核内置一个硬件乘法和除法电路以提高算术运算的速度。

支持更多的网络变量

由于使用了 19 版本的 Neuron 系统固件，因此对于一个将 Neuron 作为主处理器（也就是说这个设备没有其它主处理器）并使用 FT 5000 双绞线智能收发器的设备，它的应用程序可以支持最多 254 个网络变量（NVs）和 127 个地址别名（Aliases）。对于一个将 Neuron 作为主处理器但是使用 31x0 Neuron 芯片或智能收发器的设备，如果使用 15 版本或更早的 Neuron 固件，其应用程序只能支持 62 个网络变量和 62 个地址别名。

中断

FT 5000 双绞线智能收发器可由开发人员定义中断应用程序来处理异步中断。可以触发中断的中断源有：12 个 I/O 管脚中任意一个管脚的状态变化，芯片上的硬件定时器/计数器，或者芯片上的高性能的系统定时器。应用程序使用 Neuron C 的“interrupt()”语句来定义中断条件和中断任务。在任何时候只要中断条件满足，Neuron C 程序就将执行中断任务。关于如何编写中断任务以及处理中断的更多信息，请参考《Neuron C Programmer's Guide》。

◆ JTAG 接口

FT 5000 双绞线智能收发器提供一个用于 JTAG (Joint Test Action Group) 的“IEEE 标准测试访问通道和边界扫描结构 (IEEE 1149.1-1990)”接口, 从而允许 5000 系列的芯片被包含在边界扫描链中以便设备的量产测试。用于 FT 5000 双绞线智能收发器的边界扫描描述语言 (BSDL) 文件可以从埃施朗公司英文网站免费下载: www.echelon.com。

◆ I/O 管脚和计数器

FT 5000 双绞线智能收发器提供 12 个双向的 I/O 管脚, 这些管脚具有 5V 允差, 并可被配置工作在一个或多个 35 种预定义的标准输出/输入模式中。该芯片还有两个 16 位定时器/计数器, 从而减少了对外部逻辑电路和软件开发的需求。

◆ 存储器体系结构

FT 5000 双绞线智能收发器的存储器体系结构和上一代 FT 3120/3150 智能收发器以及 Neuron 3120/3150 芯片有着很大区别。FT 5000 智能收发器的片上有 16KB ROM 和 64KB (44KB 供用户使用) RAM。它没有片上非易失性存储器 (EEPROM 或者 Flash) 供应用程序使用。每一个芯片都包含一个属于它自己的唯一的 Neuron 标识符 (Neuron ID), 并存储在片上非易失性只读存储器中。

FT 5000 双绞线智能收发器使用串行存储器接口连接外部非易失性存储器 (EEPROM 或 Flash)。应用程序代码和配置属性参数都存储在外部非易失性存储器中 (NVM), 在设备复位的时候拷贝到内部的 RAM 中; 然后从内部 RAM 执行指令。通过系统固件写 NVM 映射到内部 RAM 中, 然后再发送回外部 NVM。应用程序不需要直接管理 NVM。

对外部存储器的支持

FT 5000 双绞线智能收发器支持两种串行接口来存取访问片外非易失性存储器: 串行 I²C 和串行 SPI。EEPROM 可以使用 I²C 和 SPI 接口中任意一个; Flash 必须使用 SPI 接口。

外部串行 EEPROM 和 Flash 存储器价格便宜, 并可从众多的厂商采购体积很小的产品。

FT 5000 双绞线智能收发器需要至少 2KB 片外 EEPROM 存储空间用于存储配置属性参数。应用程序代码可以存储在 EEPROM 中 (使用大容量的 EEPROM), 或者可以存储在除 EEPROM 之外的 Flash 存储器中。表 1 是用于 FT 5000 智能收发器的外部存储器的配置列表:

配置形式	EEPROM		Flash	注意事项
	I ² C	SPI	SPI	
1	<input checked="" type="checkbox"/>			只有 I ² C EEPROM 存储器, 从 2KB 到 64KB 存储空间。
2	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	一个 I ² C EEPROM 存储器 (至少 2KB 存储空间; 至多 64KB 存储空间; 但系统只使用 EEPROM 的起始 2KB 存储空间) 和一个 SPI Flash 存储器。
3		<input checked="" type="checkbox"/>		只有 SPI EEPROM 存储器, 从 2KB 到 64KB 存储空间。
4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	一个 SPI EEPROM 存储器 (至少 2KB 存储空间; 至多 64KB 存储空间; 但系统只使用 EEPROM 的起始 2KB 存储空间) 和一个 SPI Flash 存储器。

表 1: 所支持的外部存储器配置表

正如表 1 所示, FT 5000 双绞线智能收发器支持使用一个 EEPROM 存储器, 或者使用一个 EEPROM 存储器再加一个 Flash 存储器。

如果 FT 5000 双绞线智能收发器检测到外部 Flash 存储器, 那么 Flash 存储器则作为该设备的用户非易失性存储器被使用。也就是说, EEPROM 存储器除了 2KB 存储空间以外, 其它存储空间都不会被使用。

I²C 接口的使用

当使用 I²C 接口连接外部 EEPROM 的时候, FT 5000 双绞线智能收发器永远是一个主 I²C 设备 (见图 3)。对于 I²C 串行存储器接口所支持的时钟速率是 400kHz (最快的 I²C 模式)。I²C 存储器必须指定 I²C 地址为 0。1-字节和 2-字节寻址模式都可以被支持, 但是 3-字节寻址模式不被支持。

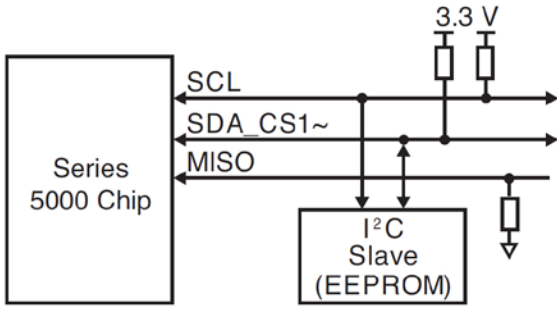


图 3: 外部 NVM EEPROM 存储器使用 I²C 接口

SPI 接口的使用

FT 5000 双绞线智能收发器永远是主 SPI 设备；任何外部 NVM 设备永远是从设备。FT 5000 双绞线智能收发器从串行存储器接口能够支持至多两个 SPI 从设备：一个 EEPROM 存储器连接 CS0~管脚，一个 Flash 存储器连接 CS1~管脚（见图 4）。FT 5000 双绞线智能收发器对于 SPI EEPROM 能够支持 2-字节寻址模式，但是不支持 3-字节寻址模式。FT 5000 双绞线智能收发器运行 SPI 协议的串行存储器接口为 2.5MHz，并支持 SPI Mode 0。在 Mode 0 模式，时钟的基值为 0；在时钟上升沿的时候读数据，然后在时钟下降沿的时候数据更新。大部分外部 NVM 能够支持 SPI Mode 0 和 3。

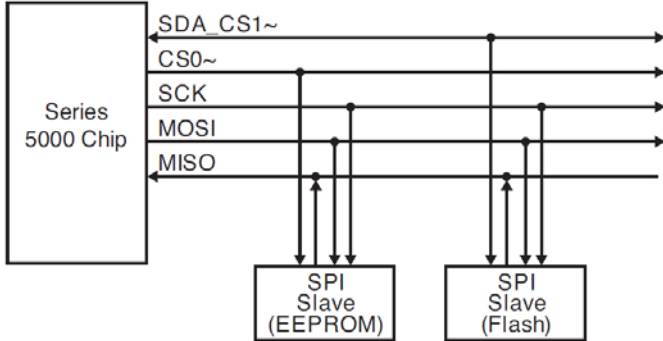


图 4: 外部 NVM 存储器使用 SPI 接口

I²C 接口和 SPI 接口的同时使用

图 5 所展示的 FT 5000 双绞线智能收发器同时包含了 I²C 存储器（一个至少 2KB EEPROM 存储器）和 SPI 存储器（一个 Flash 存储器）。虽然 EEPROM 和 Flash 存储器共享 SDA_CS1~管脚，由于每次它们中只有一个是起作用的，因此不会产生冲突。SDA 是一个活动的高电平信号，CS1~是一个活动的低电平信号。对于小型的应用可以使用 EEPROM 同时存储应用程序代码和配置属性参数；而对于大型的应用而言，可以使用小容量 EEPROM 存储配置属性参数，并使用 Flash 存储应用程序

代码。在 EEPROM 和 Flash 存储器之间的选择受以下因素所影响，这包括：

- 使用一个外部存储器还是使用两个外部存储器；
- 使用一个大容量 EEPROM 还是使用一个小容量 EEPROM 再搭配一个大容量 Flash 设备的成本比较；
- 对于使用非易失性变量的应用而言，需要大量的数据被写入到设备中。

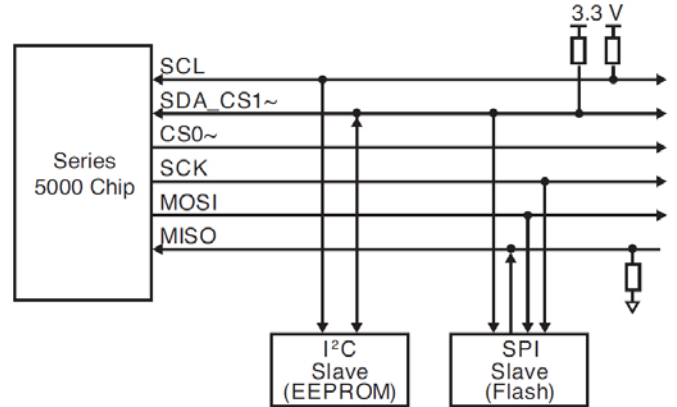


图 5: 外部 NVM 存储器既使用 I²C 接口又使用 SPI 接口

所支持的存储器设备

FT 5000 双绞线智能收发器支持任何使用 I²C 和 SPI 协议的、并满足时钟速率要求的以及寻址需求如上描述的 EEPROM 存储器。

所有的 EEPROM 存储器都有统一的写入过程，但是 Flash 存储器由于制造商不同因此其写入过程略有所不同。例如，有一个小型的库存储在外部 EEPROM 存储器中，以便帮助系统成功的写入到外部 Flash 存储器中。埃施朗公司已经确认以下 SPI Flash 存储器可以用于 FT 5000 双绞线智能收发器：

- Atmel[®] AT25F512B 512-Kilobit 2.7-volt Minimum SPI Serial Flash Memory
- Numonyx[™] M25P05-A 512-Kbit, serial flash memory, 50 MHz SPI bus interface
- Silicon Storage Technology SST25VF512A 512 Kbit SPI Serial Flash

埃施朗公司未来会发布更多可以用于 FT 5000 双绞线智能收发器的 SPI Flash 存储器型号。

内存映射

一个使用 Neuron 芯片的设备有 64KB 的内存映射。一个 Neuron C 应用程序使用这个内存映射组织其内存和数据的存取访问，内存映射是设备内存的逻辑视图，而不是物理视图，因此 Neuron 芯片的处理器只能直接访问 RAM。内存映射将 FT 5000 双绞线智能收发器的物理 64KB RAM 划分为以下类型的逻辑存储器，如图 6 所示：

- 系统固件映像(存储在片上 ROM 或外部 NVM)；
- 片上 RAM 或 NVM；存储器范围内每一地址空间都可以在设备硬件模板内部进行配置；非易失性存储器表示外部 NVM 到 RAM 的区域映射；
- 片上 RAM 用于堆栈段和 RAMNEAR 数据；
- 强制用于外部 EEPROM 存储配置属性参数和非易失性应用程序变量；
- 保留空间用于系统使用。

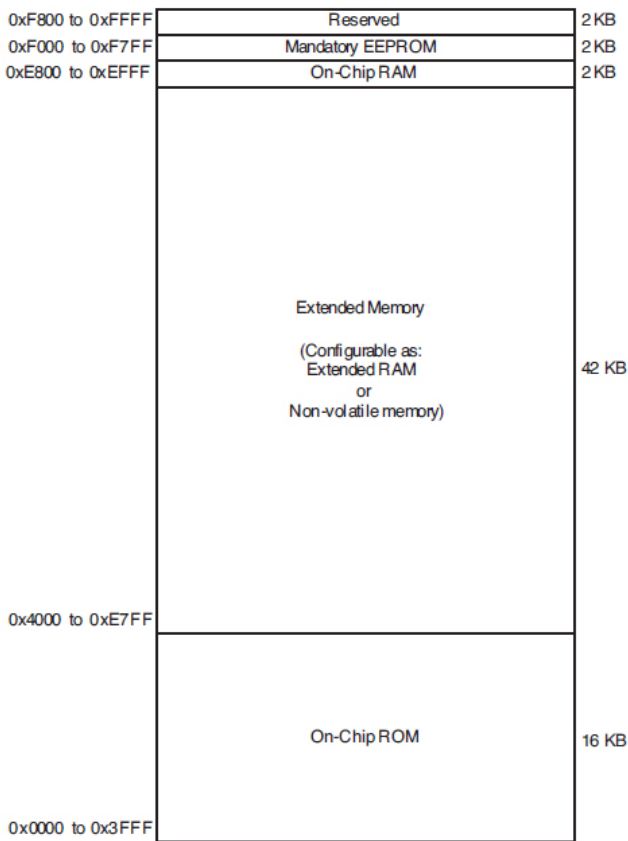


图 6: FT 5000 双绞线智能收发器内存映射

如果使用了一个 64KB 外部串行 EEPROM 或 Flash 存储器，通过对内存映射中扩展的 NVM 区域的定义，允许的最大应用程序代码存储空间为 42KB。另外剩下的 16KB 空间可以用来存储一个外部的系统固件映像，这可用于当固件需要更新升级时使用。

存储器设备的编程

由于 FT 5000 双绞线智能收发器没有任何片上用户可存取访问的 NVM，只有外部串行 EEPROM 或 Flash 存储器可以用于应用程序和配置属性参数的编程。存储器可以使用以下方法进行编程：

- 电路板上在线编程；
- 通过网络编程；
- 在焊接到电路板之前预编程。

◆ 噪声抗干扰性

一个使用 FT 5000 双绞线智能收发器的 LONWORKS 设备由两部分组成：FT 5000 双绞线智能收发器和外部通信变压器（FT-X3）。这个通信变压器能够在有高频共模噪声的非屏蔽双绞线网络环境中工作。正确的产品设计能够在不需要对一个网络进行隔离的情况下，满足 EN 61000-4-6 规范中第三级的严格要求。通信变压器同样具备高抗磁能力，避免了大多数应用中对磁保护罩的需求。

FT 5000 双绞线智能收发器和 FT-X3 通信变压器在设计上必须成对使用，因此在所有的产品设计中都要被采用。如果使用了不同于 FT-X3 通信变压器（或者 FT-X1，或者 FT-X2）的其它种类的变压器，那么埃施朗公司不能保证 FT 5000 双绞线智能收发器或者其他智能收发器能够正常工作。

◆ 产品移植

对于使用上一代产品 FT 3120/3150 智能收发器设计的产品可以转换使用 FT 5000 双绞线智能收发器。然而，由于 FT 3120/3150 智能收发器和 FT 5000 双绞线智能收发器在供电电压和存储器结构上存在差异，因此原先的电路板的硬件设计需要转换为 FT 5000 双绞线智能收发器的硬件设计。

关于如何将原先 FT 3120/3150 智能收发器的设计移植到 FT 5000 双绞线智能收发器的更详细信息，请参考《Series 5000 Chip Data Book》。

◆ 端到端的解决方案

通常一个使用 FT 5000 双绞线智能收发器的设备需要电源、晶振、外部存储器和 I/O 接口以实现设备的控制（图 7 为一个典型的使用 FT 5000 双绞线智能收发器的设备）。

埃施朗公司为所有的构件模块提供所需的成功设计，和采用 FT 5000 双绞线智能收发器的低成本的、功能强大的产品。我们所提供的端到端的解决方案包括：一整套全面的开发工具、网络接口设备、路由器以及网络工具。埃施朗公司的 LonSupport™ 技术协助计划还提供预先的产品设计审核服务、培训以及全球的技术支持服务。

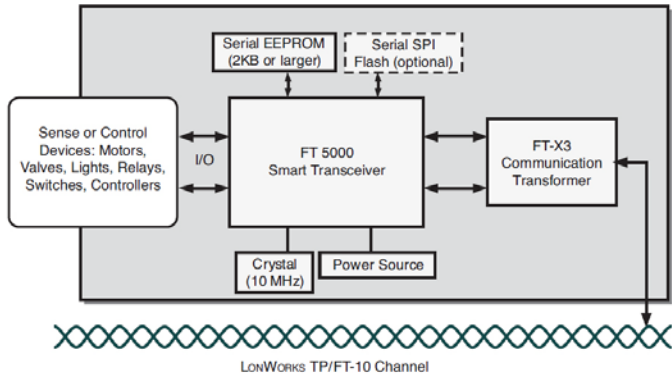


图 7: 采用 FT5000 双绞线智能收发器的设备结构框图

◆ FT 5000 双绞线智能收发器 IC 管脚配置图

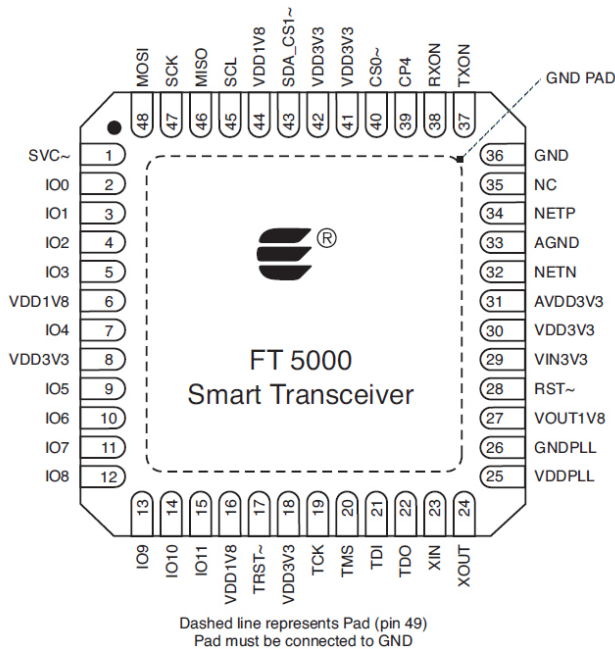


图 8: FT 5000 双绞线智能收发器管脚分布图

◆ FT 5000 双绞线智能收发器 IC 管脚说明

所有的数字输入都是兼容 LVTTTL、低泄漏、5V 允差。所有的数字输出都有边沿斜率限制以减少电磁干扰 (EMI)。

管脚名称	管脚编号	类型	说明
SVC~	1	数字 I/O	Service 管脚(低有效)
IO0	2	数字 I/O	IO0 用于 I/O 对象
IO1	3	数字 I/O	IO1 用于 I/O 对象
IO2	4	数字 I/O	IO2 用于 I/O 对象
IO3	5	数字 I/O	IO3 用于 I/O 对象
VDD1V8	6	电源	1.8V 电源输入 (来自内部电压调节器)
IO4	7	数字 I/O	IO4 用于 I/O 对象
VDD3V3	8	电源	3.3V 电源
IO5	9	数字 I/O	IO5 用于 I/O 对象
IO6	10	数字 I/O	IO6 用于 I/O 对象
IO7	11	数字 I/O	IO7 用于 I/O 对象
IO8	12	数字 I/O	IO8 用于 I/O 对象
IO9	13	数字 I/O	IO9 用于 I/O 对象
IO10	14	数字 I/O	IO10 用于 I/O 对象
IO11	15	数字 I/O	IO11 用于 I/O 对象
VDD1V8	16	电源	1.8V 电源输入 (来自内部电压调节器)
TRST~	17	数字输入	JTAG 测试复位 (低有效)
VDD3V3	18	电源	3.3V 电源
TCK	19	数字输入	JTAG 测试时钟
TMS	20	数字输入	JTAG 测试模式选择
TDI	21	数字输入	JTAG 测试数据入
TDO	22	数字输出	JTAG 测试数据出
XIN	23	振荡器输入	晶体振荡器输入
XOUT	24	振荡器输出	晶体振荡器输出
VDDPLL	25	电源	1.8V 电源输入 (来自内部电压调节器)
GNDPLL	26	电源	接地
VOUT1V8	27	电源	1.8V 电源输出 (来自内部电压调节器)
RST~	28	数字 I/O	Reset 管脚 (低有效)
VIN3V3	29	电源	3.3V 输入到内部电压调节器
VDD3V3	30	电源	3.3V 电源
AVDD3V3	31	电源	3.3V 电源

管脚名称	管脚编号	类型	说明
NETN	32	通信	网络端口（无极性）
AGND	33	接地	接地
NETP	34	通信	网络端口（无极性）
NC	35	N/A	没有使用，不要连接
GND	36	接地	接地
TXON	37	数字 I/O	TxActive 用作可选的网络发送活动状态 LED
RXON	38	数字 I/O	RxActive 用作可选的网络接收活动状态 LED
CP4	39	N/A	没有使用，不要连接
CS0~	40	数字 I/O	SPI slave select 0（CS0~，低有效）（仅用于连接外部存储器）
VDD3V3	41	电源	3.3V 电源
VDD3V3	42	电源	3.3V 电源
SDA_CS1~	43	数字 I/O	I ² C: 串行数据（SDA） SPI: slave select 1（CS1~，低有效）（仅用于连接外部存储器）
VDD1V8	44	电源	1.8V 电源输入（来自内部电压调节器）
SCL	45	数字 I/O	I ² C: 串行时钟（SCL）（仅用于连接外部存储器）
MISO	46	数字 I/O	SPI 主输入，从输出（MISO）（仅用于连接外部存储器）
SCK	47	数字 I/O	SPI 串行时钟（SCK）（仅用于连接外部存储器）
MOSI	48	数字 I/O	SPI 主输出，从输入（MOSI）（仅用于连接外部存储器）
PAD	49	接地焊垫	接地

表 2: FT 5000 双绞线智能收发器管脚说明

◆ 电气特性

FT 5000 双绞线智能收发器工作环境

参数 ¹	说明	最小值	额定值	最大值
V _{DD3}	供电电压	3.00V	3.3V	3.60V
T _A	环境温度	-40°C		+85°C
f _{XIN}	XIN 时钟频率 ²	-	10.0000MHz	-
I _{DD3-RX}	在接收模式 ³ 中的电流损耗			
	5MHz		9mA	15mA
	10MHz		9mA	15mA
	20MHz		15mA	23mA
	40MHz		23mA	33mA
	80MHz		38mA	52mA
I _{DD3-TX}	在发送模式 ^{3,4} 中的电流消耗		I _{DD3-RX+}	I _{DD3-RX+}
			15mA	18mA

表 3: FT 5000 双绞线智能收发器工作环境

注：¹：所有参数采用标定的供电电压（V_{DD3}=3.3V±0.3V）以及工作温度（-40°C至+85°C），除非特别声明。

²：关于有关 XIN 时钟频率的详细信息，请参考《Series 5000 Chip Data Book》手册的“Clock Requirements”章节。

³：数字 I/O 管脚不加负载，并且 I/O 线不需要接通。

⁴：在传输模式中电流消耗代表峰值而不是一个连续使用值，这是因为 5000 系列的设备通常不会持续发送数据。

输入/输出管脚特性

所有数字 I/O 管脚（IO0-IO11）都支持 LVTTTL-输入电平。管脚 IO0-IO7 还有低电平检测锁存功能。RST~和 SVC~管脚有内部上拉电阻，RST~管脚有磁滞回线功能。

表 4 列出了所有数字 I/O 管脚，包括 IO0-IO11 以及表 2 中所有数字管脚的特性。

参数 ¹	说明	最小值	最大值
V _{OH}	Output drive high at I _{OH} = 8mA	2.4V	V _{DD3}
V _{OL}	Output drive low at I _{OL} = 8mA	GND	0.4V
V _{IH}	Input high level	2.0V	5.5V
V _{IL}	Input low level	GND	0.8V
V _{HYS}	Input hysteresis for RST~ pin	50mV	150mV
I _{IN}	Input leakage current	-	10μA
R _{PU}	Pullup resistance ²	13kΩ	23kΩ
I _{PU}	Pullup current when pin at 0 V ²	130μA	275μA

表 4: FT 5000 双绞线智能收发器数字管脚特性

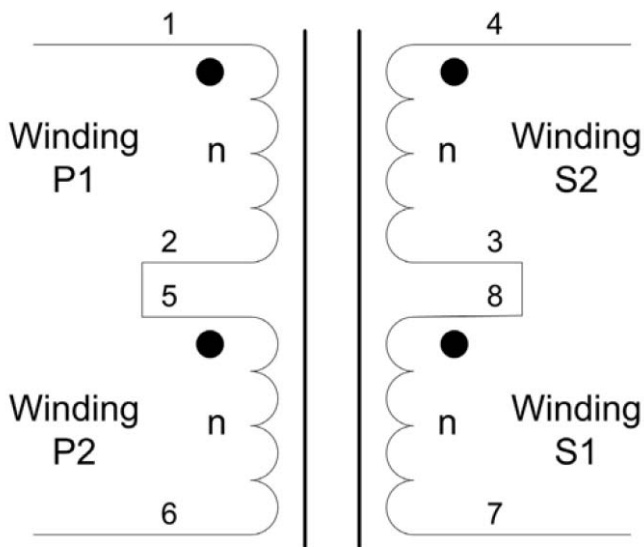
注：¹：所有参数采用标定的供电电压（V_{DD3}=3.3V±0.3V）以及工作温度（-40°C至+85°C），除非特别声明。

²：仅适用于 RST~和 SVC~管脚。

图 11 展示了 FT-X3 通信变压器的引脚。表 5 列出了 FT-X3 通信变压器的管脚分配。

管脚名称	管脚编号	说明
NETP	1	从 FT 5000 智能收发器连接 NETP
CTP1	2	中心抽头初级线圈 1
CTS2	3	中心抽头次级线圈 2
NETA	4	NETA 连接到 LONWORKS 网络
CTP2	5	中心抽头初级线圈 2
NETN	6	从 FT 5000 智能收发器连接 NETN
NETB	7	NETB 连接到 LONWORKS 网络
CTS1	8	中心抽头次级线圈 1

表 5: FT-X3 通信变压器管脚分配



电气原理图（在 PCB 上实现绕组连接）
图 12: FT-X3 通信变压器电气连接示意图

◆ 推荐的 FT-X3 通信变压器焊盘图

FT-X3 通信变压器是旋转对称的。因此，变压器封装没有标记管脚 1。

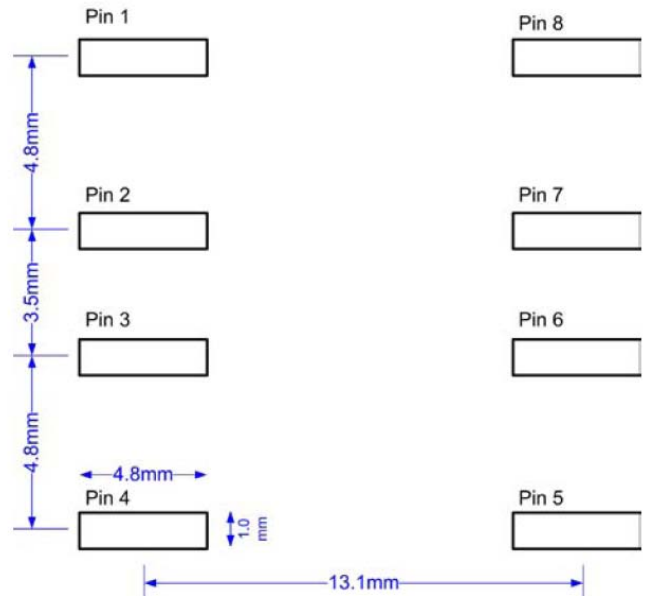


图 13: FT-X3 通信变压器表面贴装焊盘布局图

建议: 为每一个管脚焊盘接点的末端增加导通孔（正对着外面的 SMT 矩形焊盘），以便为变压器提供额外的机械支持。

◆ 推荐的 FT-X3 通信变压器机械规格

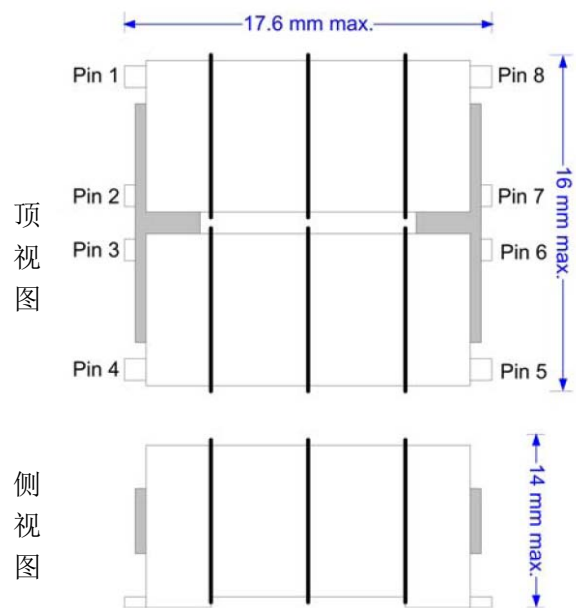


图 13: FT-X3 通信变压器机械规格

◆ 性能指标

特性	描述
数据通信类型	差分曼彻斯特编码
网络极性	无极性
网络和 FT 5000 集成电路之间的隔离	
0-60Hz, 60 秒	1000Vrms
0-60Hz, 连续的	277Vrms ¹
电磁干扰 (EMI)	设计遵从 FCC Part 15 Level B 和 EN55022 Level B 规范
静电放电 (ESD)	设计遵从 EN 61000-4-2, Level 4 规范
电磁辐射磁化系数	设计遵从 EN 61000-4-3, Level 3 规范
抵抗快速瞬变脉冲和突发脉冲	设计遵从 EN 61000-4-4, Level 4 规范
抵抗浪涌	设计遵从 EN 61000-4-5, Level 3 规范
抵抗射频干扰	设计遵从 EN 61000-4-6, Level 3 规范
获得的安全认证 (FT-X3 通信变压器)	测试中 (想要获取最新的信息请发送邮件至 lonsupport@echelon.com.cn)
传输速率	每秒钟 78kbps
每个网段的收发器数目	至多 64 个
网络布线	24 到 16AWG 规格的双绞线; 关于使用注意事项和经过测试的线缆类型请参考 《Series 5000 Chip Data Book》或《Junction Box and Wiring Guidelines》
自由拓扑网络长度 ²	没有使用重复器的最大线缆长度为 500 米; 设备到设备的最大距离为 500 米
双终端匹配器总线拓扑网络长度 ²	没有使用重复器的最大线缆长度为 2700 米
双终端匹配器总线拓扑最大分支长度	3 米
网络终结器	在自由拓扑网络中只需要一个终结器; 在总线拓扑网络中需要两个终结器;
掉电网络保护	无电源时处于高阻抗状态
工作状态下温度	-40°C 到 +85°C
工作状态下湿度	25-90% RH @ 50°C, 非冷凝状态
非工作状态下湿度	95% RH @ 50°C, 非冷凝状态
振荡	1.5g 峰-峰值, 8Hz-2kHz
抗机械冲击	100g (峰值)
无铅回流焊接温度模板	参考 Joint Industry Standard 文档 IPC/JEDEC J-STD-020D.1 (2008 年 3 月)
最大回流焊接温度	260°C (FT 5000 智能收发器, 型号 14235R-2000) 245°C (FT-X3 通信变压器, 型号 14255R-400)

注:

¹: 不支持安全认证中对危险势垒的要求。

²: 网段长度的变化取决于线缆类型, 详细信息请参阅《Junction Box and Wiring Guidelines》。

◆ 文档资料

FT 5000 双绞线智能收发器的文档资料可以从埃施朗公司中英文网站免费下载：www.echelon.com.cn 或 www.echelon.com。

文档名称	文档编号
Series 5000 Chip Data Book 《5000 系列芯片使用手册》	005-0199-01A

◆ 购买信息

FT 5000 双绞线智能收发器和 FT-X3 通信变压器可以从埃施朗公司在中国各地的代理商购买：www.echelon.com.cn/about/sales/default.htm。

产品名称	产品型号
FT 5000 Smart Transceiver (FT 5000 智能收发器)	14235R-2000
FT-X3 Communications Transformer (FT-X3 通信变压器)	14255R-400