



Cecilia Reyes, Alon Kopelman

摘要

本应用报告概述了使用 TI 的 DP83826 替换 Microchip KSZ8081MNX/RNB 10/100Mb/s 以太网 PHY 的必要步骤和潜在步骤。

内容

1 用途.....	2
2 必需的更改.....	3
2.1 Strap 配置电阻器值.....	3
2.2 引脚 2 上的外部电容器.....	3
2.3 引脚 16 上的双工 Strap 配置 (DP83826 基本模式)	3
2.4 启用自动协商时选择 10M (DP83826 基本模式)	3
2.5 为 EtherCAT 从器件的 Tx 和 Rx 活动配置 LED_1 (DP83826 基本模式)	3
2.6 布局中的散热焊盘调整.....	4
2.7 物理层 ID 寄存器.....	4
3 可能的更改.....	5
3.1 引脚 11 上的 MDIO 上拉电阻器.....	5
3.2 MDIO 寄存器写入.....	5
3.3 磁性元件中心抽头上的电容器.....	5
4 信息变更.....	5
5 引脚排列映射.....	6
5.1 引脚映射.....	6
6 DP83826 Strap 配置.....	7
6.1 自动加载 (bootstrap) 配置.....	7
7 修订历史记录.....	7

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 用途

虽然 K SZ8081MNX/RNB 和 DP83826 有许多相似之处，但 DP83826 还包含一些额外的特性，从而提供了性能，并优化了系统。本系统更换文档通过比较包含所需的外部元件、引脚功能、特性集和寄存器操作在内的差异，概述了如何使用 TI 的 DP83826 替换 Microchip K SZ8081MNX/RNB PHY。对设计的影响取决于所用的 PHY 配置和特性。有关 EtherCAT 应用中 DP83826 的更多信息，请参阅“[如何以及为何将 DP83826E 应用于 EtherCAT 应用中](#)”。

2 必需的更改

本节介绍了从 KSZ8081MNX/RNB 切换到 DP83826 必需进行的修改。

2.1 Strap 配置电阻器值

DP83826 支持基本模式或增强模式。基本模式支持与 KSZ8081 相同的自动加载 (bootstrap) 选项。如需将 DP83826 设置为基本模式，必须将引脚 1 ModeSelect 接地。在 KSZ8081 设计中，引脚 1 已经连接到 GND，因此无需更改即可选择正确的模式。如需了解 DP83826 基本模式和增强模式之间的区别，请参阅 DP83826 数据表。

两种器件都使用 2 级 strap 配置，可能需要一个上拉电阻器或下拉电阻器。下表显示了 DP83826 和 KSZ8081 之间上拉电阻器和下拉电阻器值的差异。请参阅 TI 精度实验室视频“以太网如何引导工作？”，从而正确计算所需的 Strap 配置电阻。

表 2-1. Strap 配置电阻器值

	KSZ8081MNX/RNB	DP83826
上拉电阻器值	4.7k Ω	2.49k Ω
下拉电阻器值	1.0k Ω	2.49k Ω

有关特定的 strap 配置选项，请参阅本应用手册的附录。

2.2 引脚 2 上的外部电容器

KSZ8081 在引脚 2 上需要两个外部去耦电容器 (2.2 μ F 和 0.1 μ F) ; DP83826 在引脚 2 (CEXT) 上仅需要一个 2nF 的外部去耦电容器。

表 2-2. 引脚 2 上外部电容器的值

	KSZ8081MNX/RNB	DP83826
外部电容器值	2.2 μ F 至 0.1 μ F	2nF

2.3 引脚 16 上的双工 Strap 配置 (DP83826 基本模式)

- 无论 KSZ8081 是在半双工还是全双工模式下使用，都不需要更改引脚 16；对于给定电路，DP83826 将处于与 KSZ8081 相同的模式。

表 2-3. 全/半双工比较

引脚编号	KSZ8081MNX/RNB	DP83826 基本模式
引脚 16	1 : 半双工 (默认值) 0 : 全双工	1 : 半双工 (默认值) 0 : 全双工

2.4 启用自动协商时选择 10M (DP83826 基本模式)

KSZ8081MNX 和 DP83826 默认为 100M 速度。如需选择 10M 速度，KSZ8081 建议在 strap 配置中设置一个下拉电阻器，并在 LED 上设置一个串联电阻器。对于 DP83826 基本模式，通过寄存器配置选择 10M 速度，就稷引脚 31 上的 strap 配置电阻器。

- 移除引脚 31 上的 Strap 配置电阻器以选择 10M 速度
- 使用 0x0061 对寄存器 0x0004 进行编程，以在启用自动协商时选择 10M 速度
- 使用 0x3300 对寄存器 0x0000 进行编程，以重新开始自动协商

2.5 为 EtherCAT 从器件的 Tx 和 Rx 活动配置 LED_1 (DP83826 基本模式)

DP83826 和 KSZ8081MNX/RNB 可以使用 LED_1 来指示主机 ASIC 或 FPGA 的 Tx 和 Rx 活动。DP83826 需要扩展寄存器配置。

- 通过使用 0x1000 使 LED 保持在高电平或使用 0x0008 使 LED 闪烁对寄存器 0x0460 进行编程
- 使用 0x0004 对寄存器 0x0469 进行编程

2.6 布局中的散热焊盘调整

DP83826 散热焊盘比 KSZ8081 小。下表显示了 KSZ8081 和 DP83826 在封装和 DAP 尺寸方面的差异。器件更换后，引脚和 DAP 之间仍然有足够的间隙，因此引脚不会被短路。

表 2-4. 封装和 DAP 尺寸方面的差异

	KSZ8081	DP83826
封装尺寸	5x5mm	5x5mm
DAP 最大尺寸	3x3mm	2.2x2.2mm

实现布局最佳实践的推荐解决方案是将焊锡膏模版与 DP83826 散热焊盘相匹配。这意味着将焊锡膏从 3x3mm 减小到 2.1x2.1mm。

2.7 物理层 ID 寄存器

PHY 标识符寄存器 #1 (PHYIDR1) 和 #2 (PHYIDR2) 允许系统软件根据供应商型号确定器件专用软件的适用性。标识符寄存器 #1 和寄存器 #2 可在 DP83826 数据表的第 9.5.3 和 9.5.4 节中找到。供应商型号由 PHYIDR2 (地址 0x3) 中的第 9 位到第 4 位表示，概述如下。

表 2-5. PHYID 比较

寄存器地址	寄存器名称	寄存器说明	器件	
			DP83826	KSZ8081MNX/RNB
0x03	PHYIDR2	PHY ID 2	0x010001b - 基本模式 0x010011b - 增强模式	0x010110b

3 可能的更改

下一节介绍了在转换为 DP83826 设计时可能需要进行的具体更改。DP83826 与 KSZ8081MNX/RNB 的默认值对于部分之间的切换可能足够了。

3.1 引脚 11 上的 MDIO 上拉电阻器

KSZ8081 在 PHY 的 MDIO 引脚上需要一个外部上拉电阻器。DP83826 在此引脚上具有一个 10kΩ 的内部上拉电阻器。如有必要，可以增加一个额外外部上拉电阻器。

3.2 MDIO 寄存器写入

DP83826 和 KSZ8081MNX/RNB 都具有标准和扩展的 SMI/MIIM (MDIO) 寄存器。

DP83826 可以通过间接方法访问标准寄存器 (使用 IEEE 802.3 中概述的标准寄存器 0x000D 和 0x000E)。但是, Microchip KSZ8081MNX/RNB 只能通过直接方法访问标准寄存器组 (不使用 0x000D 和 0x000E 寄存器)。

KSZ8081MNX/RNB 还为所有扩展寄存器指定了 MMD 地址 (例如“2 h”), 而 DP83826 对所有扩展寄存器写入和读取只使用 MMD 地址 31 (0x001F)。

3.3 磁性元件中心抽头上的电容器

如果需要, KSZ8081MNX/RNB 和 DP83826 可以在磁性元件的每个中心抽头上使用一个 0.1uF 电容器。

4 信息变更

本节介绍 DP83826 和 KSZ8081 之间的特性差异。

表 4-1. DP83826 与 KSZ8081MNX/RNB 功能集比较

特性	KSZ8081MNX/RNB	DP83826
VDDIO	1.8V、2.5V、3.3V	1.8V/3.3V
NAND 树支持	支持	不支持
PHY 广播地址	支持	不支持
MII 背对背模式	支持	在增强模式下支持中继器功能
慢速振荡器模式	支持	支持 - 被称为深度断电模式

5 引脚排列映射

5.1 引脚映射

下表显示了 DP83826 和 KSZ8081MNX/RNB 之间的引脚排列映射。有关引脚映射的更多详细信息以及任何更新，请参阅 [DP83826 数据表](#)。

表 5-1. 引脚排列映射

引脚编号	KSZ8081MNX/RNB 引脚功能	DP83826 基本模式下的引脚功能	DP83826 增强模式下的引脚功能
1	GND	Mode Select (模式选择)	Mode Select (模式选择)
2	VDD_1.2	CEXT	CEXT
3	VDDA_3.3	VDDA3V3	VDDA3V3
4	RXM	RD_M	RD_M
5	RXP	RD_P	RD_P
6	TXM	TD_M	TD_M
7	TXP	TD_P	TD_P
8	XO	XO	XO
9	XI	XI/50MHzIn	XI/50MHzIn
10	REXT	RBIAS	RBIAS
11	MDIO	MDIO	MDIO
12	MDC	MDC	MDC
13	PHYAD0 (RXD3)	RX_D3	RX_D3
14	PHYAD1 (RXD2)	RX_D2	RX_D2
15	RXD1/ PHYAD2	RX_D1	RX_D1
16	RXD0/ DUPLEX	RX_D0	RX_D0
17	VDDIO	VDDIO	VDDIO
18	RXDV/ CONFIG2	RX_DV/CRS_DV	RX_DV/CRS_DV
19	RXC/ B-CAST_OFF	RX_CLK/50 MHz_Output	RX_CLK/50 MHz_RMII
20	RXER/ ISO	RX_ER	RX_ER
21	INTRP/ NAND_Tree#	INT	PWRDN/INT
22	TXC	TX_CLK	TX_CLK
23	TXEN	TX_EN	TX_EN
24	TXD0	TX_D0	TX_D0
25	TXD1	TX_D1	TX_D1
26	TXD2	TX_D2	TX_D2
27	TXD3	TX_D3	TX_D3
28	COL/ CONFIG0	COL	COL/LED2/GPIO
29	CRS/ CONFIG1	CRS	CRS/LED3
30	LED0/ NWAYEN I	LED0	LED0
31	LED1/ SPEED	LED1	LED1
32	RST#	RST_N	RST_N

6 DP83826 Strap 配置

6.1 自动加载 (bootstrap) 配置

下表概述了基本模式下的 DP83826 strap 配置。除非前述小节中另有说明，否则 KSZ8081MNX/RNB 的 strap 配置是类似的。可以在 [DP83826 数据表](#) 中找到该表以及有关自动加载 (bootstrap) 配置的更多详细信息。

表 6-1. PHY 地址配置 (strap) 表

引脚名称	STRAP 配置名称	引脚编号	默认值	模式	功能
RX_D3	Strap7	13	1		PHY_ADD0
				0	0
				1	1
RX_D2	Strap8	14	0		PHY_ADD1
				0	0
				1	1
RX_D1	Strap9	15	0		PHY_ADD2
				0	0
				1	1

表 6-2. MAC 模式选择配置 (strap) 表

引脚名称	搭接名称	引脚编号	默认值	Strap 10	Strap 3	Strap4	功能
COL	Strap4	28	0	0	0	0	MII MAC 模式
				0	0	1	RMII 主模式
				1	0	1	RMII 从模式
CRS	Strap3	29	0	保留			
RX_DV	Strap10	18	0	保留			

表 6-3. 自动协商配置 (strap) 表

引脚名称	搭接名称	引脚编号	默认值	模式	功能
LED0	Strap2	30	1	0	禁用自动协商功能
				1	启用自动协商功能

表 6-4. 速度配置 (strap) 表

引脚名称	搭接名称	引脚编号	默认值	模式	功能
LED1	Strap1	31	1	0	速度 10M
				1	速度 100M

表 6-5. 全/半双工表

引脚名称	搭接名称	引脚编号	默认值	模式	功能
RX_D0	Strap0	16	1	0	全双工
				1	半双工

表 6-6. MII 隔离自动加载 (bootstrap)

引脚名称	搭接名称	引脚编号	默认值	模式	功能
RX_ER	Strap6	20	0	0	禁用 MII 隔离
				1	启用 MII 隔离

7 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

Changes from Revision * (January 2020) to Revision A (August 2022)	Page
• 更新了整个文档中的表格、图和交叉参考的编号格式。.....	1
• 更新了“引脚映射”部分.....	6
• 将行新增到表 6-2 中的 RMII 从模式配置中.....	7

重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2022，德州仪器 (TI) 公司