

Application Note

KSZ8081_8091MNX/RNB 至 DP83826A 系统更换



Gerome Cachon

摘要

本应用注释概述了使用 TI 的 DP83826A 替换 KSZ8081_8091MNX/RNB 10/100Mb/s 以太网™ PHY 的必要步骤和潜在步骤。

内容

1 必需的变更	1
1.1 Strap 配置电阻器值	1
1.2 引脚 2 上的外部电容器	2
1.3 引脚 16 上的双工 Strap 配置 (DP83826A 基本模式)	2
1.4 在启用自动协商时选择 10M (DP83826A 基本模式)	2
1.5 为 EtherCAT 从器件的 Tx 和 Rx 活动配置 LED_1 (DP83826A 基本模式)	3
1.6 EMC 性能	3
1.7 布局中的散热焊盘调整	3
1.8 物理层 ID 寄存器	3
2 用途	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 DP83826A Strap 配置	7
6.1 自动加载 (bootstrap) 配置	7
7 修订历史记录	8

商标

以太网™ is a trademark of ODVA Inc.

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 必需的变更

本节介绍了从 KSZ8081_8091MNX/RNB 切换到 DP83826A 必需进行的修改。

1.1 Strap 配置电阻器值

DP83826A 支持基本模式或增强模式。基本模式支持与 KSZ8081_8091MNX/RNB 相同的自动加载 (bootstrap) 选项。如需将 DP83826A 设置为基本模式，必须将引脚 1 (ModeSelect) 接地。在 KSZ8081_8091MNX/RNB 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 DP83826A 基本模式和增强模式之间的区别，请参阅 DP83826A 数据表。

两种器件都使用 2 级 strap 配置，需要一个上拉电阻器或下拉电阻器。表 1-1 显示了 DP83826A 和 KSZ8081_8091MNX/RNB 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 1-1. Strap 配置电阻器值

	KSZ8081_8091MNX/RNB	DP83826A
上拉电阻器值	4.7k Ω	2.49k Ω
下拉电阻器值	1k Ω	1.5k Ω

1.2 引脚 2 上的外部电容器

KSZ8081_8091MNX/RNB 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。DP83826A 在引脚 2 (CEXT) 上仅需要一个等同于 2nF 的外部去耦电容器。

表 1-2. 引脚 2 上外部电容器的值

	KSZ8081_8091MNX/RNB	DP83826A
外部电容器值	2.2 μ F 和 0.1 μ F	2nF

1.3 引脚 16 上的双工 Strap 配置 (DP83826A 基本模式)

- 无论 KSZ8081_8091MNX/RNB 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，DP83826A 将处于与 KSZ8081_8091MNX/RNB 相同的模式。

表 1-3. 全/半双工比较

引脚编号	KSZ8081_8091MNX/RNB	DP83826A 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

1.4 在启用自动协商时选择 10M (DP83826A 基本模式)

KSZ8081_8091MNX/RNB 和 DP83826A 默认为 100M 速度。如需选择 10M 速度，KSZ8081MNX/RNB 和 KSZ8091RNB 建议在引脚 31 上设置一个下拉电阻器，并在 LED 上设置一个串联电阻器。对于 DP83826A 基本模式，通过寄存器配置选择 10M 速度，同时移除引脚 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。

1.5 为 EtherCAT 从器件的 Tx 和 Rx 活动配置 LED_1 (DP83826A 基本模式)

DP83826A、KSZ8081MNX/RNB 和 KSZ8091RNB 可以使用 LED_1 来指示主机 ASIC 或 FPGA 的 Tx 和 Rx 活动。DP83826A 需要扩展寄存器配置。

- 通过使用 0x0001 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

1.6 EMC 性能

DP83826Ax 在基本模式下提供与 KSZ8081MNX/RNB 类似的 EMC 性能。要实现这种 EMC 性能，必须将 RX_CLK (Strap11) 拉至高电平，详见表 1-4。

表 1-4. 在基本模式下通过配置 (Strap) 进行 FLD 检测

搭配配置	RX 错误计数	MLT3 错误计数	低 SNR 阈值	信号/能量损耗	解码器链路丢失
Strap11 = LOW	启用	启用	禁用	启用	禁用
Strap11 = HIGH	禁用	禁用	禁用	启用	禁用

1.7 布局中的散热焊盘调整

DP83826A 散热焊盘比 KSZ8081_8091MNX/RNB 小。表 1-5 列出了 KSZ8081_8091MNX/RNB 和 DP83826A 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 1-5. 封装和 DAP 尺寸方面的差异

	KSZ8081_8091MNX/RNB	DP83826A
封装尺寸	5mm × 5mm	5mm × 5mm
DAP 的最大尺寸	3mm × 3mm	2.2mm × 2.2mm

实现布局最佳实践的推荐设计是将焊锡膏模版与 DP83826A 散热焊盘相匹配。这意味着将焊锡膏从 3mm x 3mm 减小到 2.1mm x 2.1mm。

1.8 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。标识寄存器 1 和 2 可参见 DP83826A 数据表。供应商型号由 PHYIDR2 (地址 0x3) 中的第 9 位到第 4 位表示，列于表 1-6。

表 1-6. PHYID 比较

寄存器地址	寄存器名称	寄存器说明	器件		
			DP83826A	KSZ8081MNX/RNB	KSZ8091MNX/RNB
0x03	PHYIDR2	PHY ID 2	0xA116 - 基本模式 0xA136 - 增强模式	0x1560 - 修订版 A/A2 0x1561 - 修订版 A3	0x156 器件版本

2 用途

虽然 KSZ8081_8091MNX/RNB 和 DP83826A 有许多相似之处，但 DP83826A 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 DP83826A 替换 Microchip KSZ8081_8091MNX/RNB PHY 微芯片。对设计的影响取决于所用的 PHY 配置和特性。

3 可能的更改

下一节介绍了在转换为 DP83826A 设计时可能需要进行的具体更改。DP83826A 与 KSZ8081_8091MNX/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_8091MNX/RNB 在 PHY 的 MDIO 引脚上需要一个外部 1k Ω 上拉电阻器。DP83826A 在此引脚上具有一个 10k Ω 的内部上拉电阻器。如有需要，可以增加一个额外的外部上拉电阻器。

3.2 MDIO 寄存器写入

DP83826A 和 KSZ8081_8091MNX/RNB 都具有标准和扩展的 SMI/MIIM (MDIO) 寄存器。

DP83826A 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 KSZ8081_8091MNX/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)。

KSZ8081_8091MNX/RNB 还为所有扩展寄存器指定了 MMD 地址 (例如 2h)，而 DP83826A 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

KSZ8081_8091MNX/RNB 在磁性元件的每个中心抽头上使用一个 0.1 μ F 电容器。与之相比，DP83826A 在每个中心抽头上使用一个 2nF 电容器。TI 建议在将 KSZ8081_8091MNX/RNB 替换为 DP83826A 时更改该电容值。

4 信息变更

本节介绍 DP83826A 和 KSZ8081_8091MNX/RNB 之间的特性差异。

表 4-1. DP83826A 与 KSZ8081_8091MNX/RNB 和 KSZ8091MNX/RNB 功能集比较

特性	KSZ8081MNX/RNB	KSZ8091MNX/RNB	DP83826A
VDDIO	1.8 V、2.5 V、3.3 V	1.8 V、2.5 V、3.3 V	1.8V、3.3V
NAND 树支持	支持	支持	不支持
PHY 广播地址	支持	支持	不支持
MII 背对背模式	支持	仅 MNX	在增强模式下支持中继器功能
慢速振荡器模式	支持	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

表 5-1 显示了 DP83826A 和 KSZ8081_KSZ8091/MNX/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 [DP83826A 数据表](#)。

表 5-1. 引脚排列映射

引脚编号	KSZ8081MNX/RNB 引脚功能	KSZ8091MNX/RNB 引脚功能	DP83826A 基本模式下的引脚功能	DP83826A 增强模式下的引脚功能
1	GND	GND	模式选择	模式选择
2	VDD_1.2	VDD_1.2	CEXT	CEXT
3	VDDA_3.3	VDDA_3.3	VDDA3V3	VDDA3V3
4	RXM	RXM	RD_M	RD_M
5	RXP	RXP	RD_P	RD_P
6	TXM	TXM	TD_M	TD_M
7	TXP	TXP	TD_P	TD_P
8	XO	XO	XO	XO
9	XI	XI	XI/50MHzIn	XI/50MHzIn
10	REXT	REXT	RBIAS	RBIAS
11	MDIO	MDIO	MDIO	MDIO
12	MDC	MDC	MDC	MDC
13	RXD3/PHYAD0	RXD3/PHYAD0	RX_D3	RX_D3
14	RXD2/PHYAD1	RXD2/PHYAD1	RX_D2	RX_D2
15	RXD1/PHYAD2	RXD1/PHYAD2	RX_D1	RX_D1
16	RXD0/DUPLEX	RXD0/DUPLEX	RX_D0	RX_D0
17	VDDIO	VDDIO	VDDIO	VDDIO
18	RXDV/CONFIG2	RXDV/CONFIG2	RX_DV/CRS_DV	RX_DV/CRS_DV
19	RXC/B-CAST_OFF	RXC/B-CAST_OFF	RX_CLK/50 MHz_Output	RX_CLK/50 MHz_RMII
20	RXER/ISO	RXER/ISO	RX_ER	RX_ER
21	INTRP/NAND_TREE#	INTRP/PME_N2/NAND_TREE#	INT	PWRDN/INT
22	TXC	TXC	TX_CLK	TX_CLK
23	TXEN	TXEN	TX_EN	TX_EN
24	TXD0	TXD0	TX_D0	TX_D0
25	TXD1	TXD1	TX_D1	TX_D1
26	TXD2	TXD2	TX_D2	TX_D2
27	TXD3	TXD3	TX_D3	TX_D3
28	COL/CONFIG0	COL/CONFIG0	COL	COL/LED2/GPIO
29	CRS/CONFIG1	CRS/CONFIG1	CRS	CRS/LED3
30	LED0/NWAYEN	LED0/PME_N1/NWAYEN	LED0	LED0
31	LED1/SPEED	TXER	LED1	LED1
32	RST#	RST#	RST_N	RST_N

6 DP83826A Strap 配置

6.1 自动加载 (bootstrap) 配置

表 6-1 至表 6-6 概述了基本模式下的 DP83826A strap 配置。除非前述小节中另有说明，否则 KSZ8081_8091MNX/RNB 的 strap 配置是类似的。可以在 [DP83826A 数据表](#) 中找到这些表，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	自举名称	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	自举名称	引脚编号	默认值	Strap 10	Strap 4	功能
COL	Strap4	28	0	0	0	MII MAC 模式
				0	1	RMII 主模式
				1	1	RMII 从模式
CRS	Strap3	29	0	保留		
RX_DV	Strap10	18	0			

表 6-3. 自动协商配置 (strap) 表

引脚名称	自举名称	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	自举名称	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	自举名称	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	自举名称	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 * (April 2025) to Revision A (August 2026)	Page
• 更新了整个文档中的表格、图和交叉参考的编号格式。.....	1
• 将标题从“为 EtherCAT 从机的 Tx 和 Rx 活动配置 LED_1 (DP83826A 基本模式) ” 更新为 “为 EtherCAT 从器件的 Tx 和 Rx 活动配置 LED_1 (DP83826A 基本模式) ”	3
• 更新了“引脚映射”部分.....	6

重要通知和免责声明

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、与某特定用途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安全、安保法规或其他要求。

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 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 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。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月