

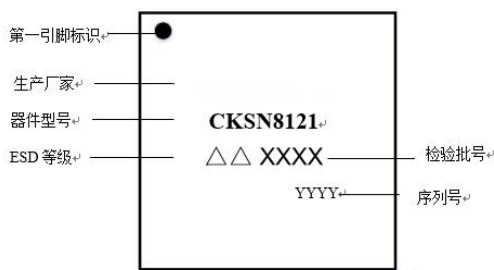
概述

CKSN8121 型时钟同步吉比特以太网收发器是一款高性能千兆以太网收发器，支持 10/100/1000M 速率传输，实现标准的 10BASE-T、100BASE-TX、1000BASE-T 以太网物理层数据收发，集成 1.25G 速率的 SERDES 接口，支持 SGMII、RGMII 接口。支持 IEEE1588 精密时间协议(PTP)，拥有能量检测和低功耗模式，支持自协商、自适应技术。

应用领域

- 汽车和交通
- 通用嵌入式应用
- 工业控制与工厂自动化

产品示意图



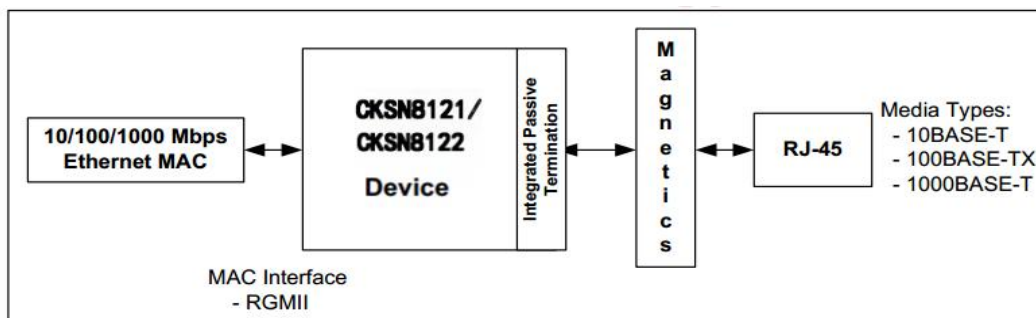
特性

- IO 电压: 3.3/2.5/1.8V, 内核电压: 1.2V;
- 支持 IEEE802.3 协议;
- 支持多模式操作:
 - RGMII to Copper;
 - SGMII to Copper;
 - RGMII to Fiber/SGMII;
 - RGMII to Copper /Fiber/SGMII, 带自动检测介质;
 - Copper to Fiber;
- 支持 1000BASE-X、100BASE-FX;
- 支持 IEEE 1588v2 协议;
- 支持回环模式和诊断;
- 支持自动 MDI/MDIX;
- 支持 IEEE 802.3 自协商;
- 封装形式: PQFN-56;
- 支持能量检测和低功耗模式。

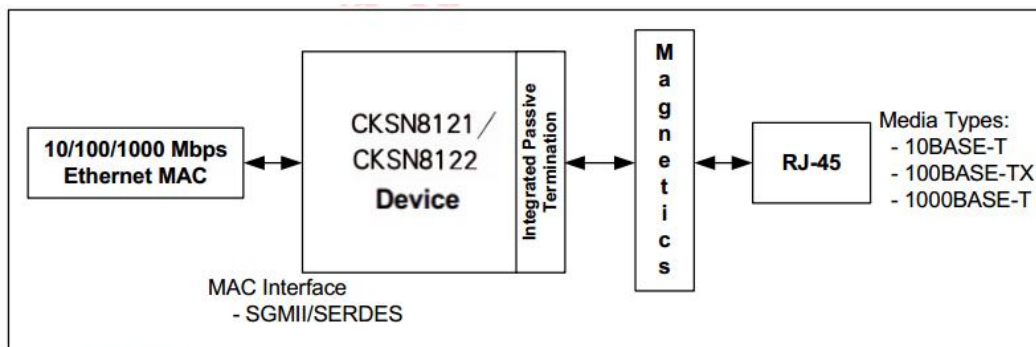
产品信息

订购型号	封装
CKSN8121	PQFN56

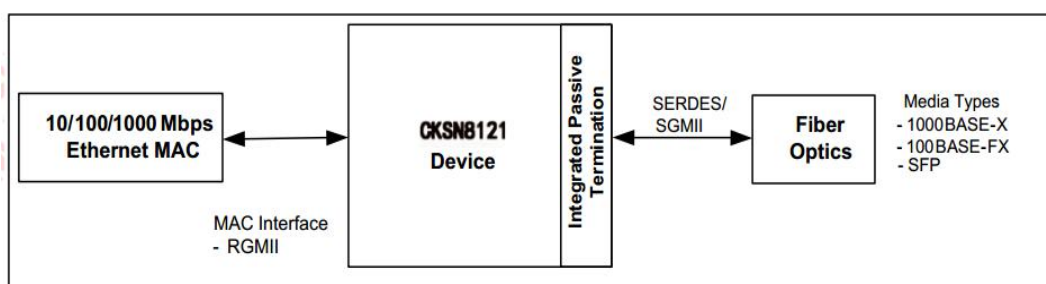
典型应用



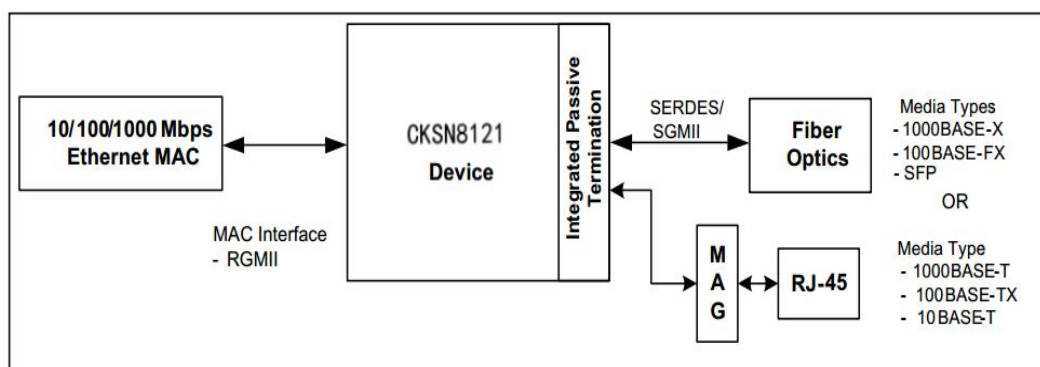
RGMII to Copper 应用



SGMII to Copper 应用



RGMII to Fiber/SGMII 应用



RGMII to Copper /Fiber/SGMII（带自动检测介质）应用

图 1 典型应用

目 录

1	产品介绍	1
1.1	产品概述	1
1.2	产品特性	1
2	功能框图与引脚说明	2
2.1	功能框图	2
2.2	引脚说明	3
3	工作条件	4
3.1	绝对最大额定值	4
3.2	推荐工作条件	4
4	电气特性	5
5	工作原理	8
6	应用指南	9
6.1	典型应用外围	9
6.1.1	典型应用	9
6.1.2	电路使用注意事项	10
7	封装外形	10
8	器件编号	11
9	订购信息	11
10	版本信息	11
11	重要声明	11

1 产品介绍

1.1 产品概述

CKSN8121 型时钟同步吉比特以太网收发器是一款高性能千兆以太网收发器，支持 10/100/1000M 速率传输，实现标准的 10BASE-T、100BASE-TX、1000BASE-T 以太网物理层数据收发，集成 1.25G 速率的 SERDES 接口，支持 SGMII、RGMII 接口。支持 IEEE1588 精密时间协议（PTP），拥有能量检测和低功耗模式，支持自协商、自适应技术。

1.2 产品特性

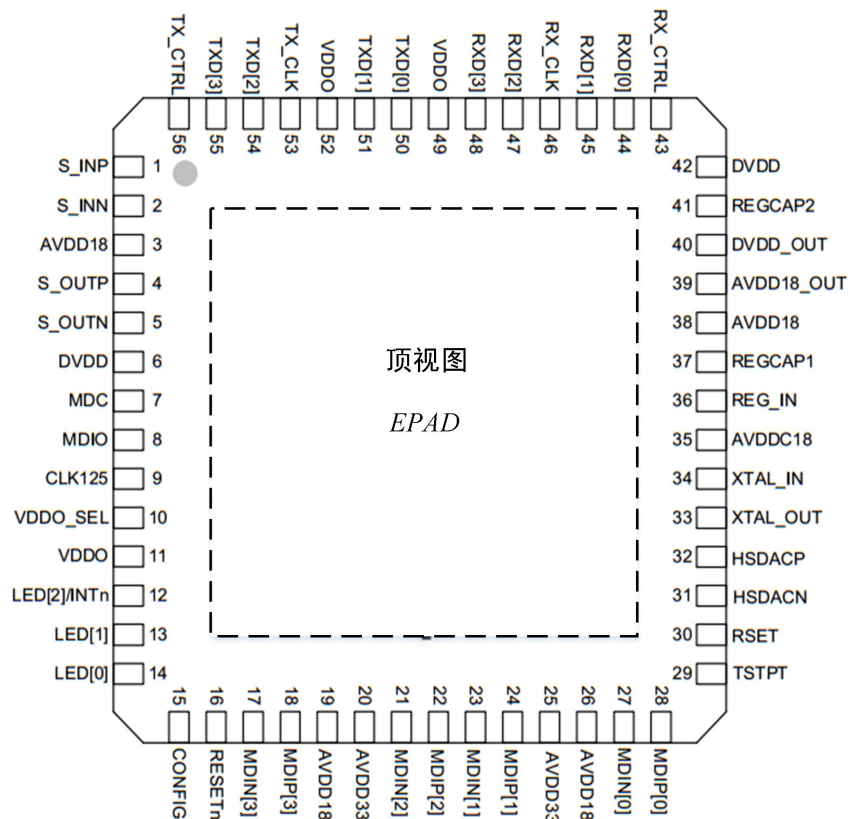
- IO 电压：3.3/2.5/1.8V，内核电压：1.2V；
- 支持 IEEE802.3 协议；
- 支持多模式操作：
 - RGMII to Copper；
 - SGMII to Copper；
 - RGMII to Fiber/SGMII；
 - RGMII to Copper /Fiber/SGMII，带自动检测介质；
 - Copper to Fiber；
- 支持 1000BASE-X、100BASE-FX；
- 支持 IEEE 1588v2 协议；
- 支持回环模式和诊断；
- 支持自动 MDI/MDIX；
- 支持 IEEE 802.3 自协商；
- 封装形式：PQFN-56；
- 支持能量检测和低功耗模式

●应用领域

- 汽车和交通
- 通用嵌入式应用
- 工业控制与工厂自动化

CKSN8121 型时钟同步吉比特以太网收发器是一款高性能千兆以太网收发器，支持 10/100/1000M 速率传输，实现标准的 10BASE-T、100BASE-TX、1000BASE-T 以太网物理层数据收发，集成 1.25G 速率的 SERDES 接口，支持 SGMII、RGMII 接口。支持 IEEE1588 精密时间协议（PTP），拥有能量检测和低功耗模式，支持自协商、自适应技术。

2.2 引脚说明



产品采用 56 引线四面塑封扁平无引脚封装（PQFN-56），引脚说明如图示。

引出端序号	引出端符号	类型	功能	引出端序号	引出端符号	类型	功能
1	S_INP	输入	SGMII 接收数据正	29	TSTPT	输出	测试引脚
2	S_INN	输入	SGMII 接收数据负	30	RSET	输入	外部连接 4.3k Ω 1%电阻到地
3	AVDD18	电源	模拟电源-1.8V	31	HSDACN	输出	测试引脚
4	S_OUTP	输出	SGMII 发送数据正	32	HSDACP	输出	测试引脚
5	S_OUTN	输出	SGMII 发送数据负	33	XTAL_OUT	输出	参考时钟输出，支持 25MHz $\pm$ 50ppm 晶振
6	DVDD	电源	数字内核电源-1.2V	34	XTAL_IN	输入	参考时钟输入，支持 25MHz $\pm$ 50ppm 晶振或外部时钟源输入
7	MDC	输入	串行管理接口时钟输入，最大支持 12MHz	35	AVDDC18	电源	模拟电源-1.8V
8	MDIO	输入/输出	串行管理接口数据输入输出，外接上拉电阻 1.5k Ω ~10k Ω	36	REG_IN	/	悬空
9	CLK125	输出	125MHz 时钟输出	37	REGCAP1	/	悬空
10	VDDO_SEL	输入	VDDO 电压控制，接地对应 VDDO 2.5V/3.3V 操作模式，接 VDDO 对应 VDDO 1.8V 操作模式	38	AVDD18	电源	模拟电源-1.8V
11	VDDO	电源	IO 电源-3.3/2.5/1.8V	39	AVDD18_OUT	/	悬空

引出端序号	引出端符号	类型	功能	引出端序号	引出端符号	类型	功能
12	LED[2]/INTn	输出	LED 输出/中断指示	40	DVDD_OUT	/	悬空
13	LED[1]	输出	LED 输出	41	REGCAP2	/	悬空
14	LED[0]	输出	LED 输出	42	DVDD	电源	数字内核电源-1.2V
15	CONFIG	输入	硬件配置输入	43	RX_CTRL	输出	RGMII 接口接收控制
16	RESETn	输入	硬件复位。0-复位；1-正常工作	44	RXD[0]	输出	RGMII 接收数据第 0 位
17	MDIN[3]	输入/输出	MDI 接口 3 负，10M/100M 工作模式不用	45	RXD[1]	输出	RGMII 接收数据第 1 位
18	MDIP[3]	输入/输出	MDI 接口 3 正，10M/100M 工作模式不用	46	RX_CLK	输出	RGMII 接收时钟，输出 125MHz、25MHz、2.5MHz 时钟
19	AVDD18	电源	模拟电源-1.8V	47	RXD[2]	输出	RGMII 接收数据第 2 位
20	AVDD33	电源	模拟电源-3.3V	48	RXD[3]	输出	RGMII 接收数据第 3 位
21	MDIN[2]	输入/输出	MDI 接口 2 负，10M/100M 工作模式不用	49	VDDO	电源	IO 电源-3.3/2.5/1.8V
22	MDIP[2]	输入/输出	MDI 接口 2 正，10M/100M 工作模式不用	50	TXD[0]	输入	RGMII 发送数据第 0 位
23	MDIN[1]	输入/输出	MDI 接口 1 负	51	TXD[1]	输入	RGMII 发送数据第 1 位
24	MDIP[1]	输入/输出	MDI 接口 1 正	52	VDDO	电源	IO 电源-3.3/2.5/1.8V
25	AVDD33	电源	模拟电源-3.3V	53	TX_CLK	输入	RGMII 发送时钟
26	AVDD18	电源	模拟电源-1.8V	54	TXD[2]	输入	RGMII 发送数据第 2 位
27	MDIN[0]	输入/输出	MDI 接口 0 负	55	TXD[3]	输入	RGMII 发送数据第 3 位
28	MDIP[0]	输入/输出	MDI 接口 0 正	56	TX_CTRL	输入	RGMII 接口发送控制
/	/	/	/	EPAD	/	地	接地

图 3 引出端排列图

3 工作条件

3.1 绝对最大额定值

- 电源电压 ($AVDD18$)-0.5V~+2.5V
- 电源电压 ($AVDDC18$)-0.5V~+2.5V
- 电源电压 ($AVDD33$)-0.5V~+3.6V
- 电源电压 ($DVDD$)-0.5V~+1.5V
- 电源电压 ($VDDO$)-0.5V~+3.6V
- 输入电压 (V_{IN})-0.5V~+3.6V
- 贮存温度范围 (T_{stg})-65℃~150℃

3.2 推荐工作条件

- 电源电压 ($AVDD18$) 1.8V
- 电源电压 ($AVDDC18$) 1.8V

- 电源电压 ($AVDD33$) 3.3V
- 电源电压 ($DVDD$) 1.2V
- 电源电压 ($VDDO$) 1.8V、2.5V、3.3V
- 输入高电平 (V_{IH}) $\geq 1.6V$ (1.8V 模式)、 $\geq 1.75V$ (2.5V 模式)、 $\geq 2.0V$ (3.3V 模式)
- 输入低电平 (V_{IL}) $\leq 0.54V$ (1.8V 模式)、 $\leq 0.75V$ (2.5V 模式)、 $\leq 0.8V$ (3.3V 模式)
- 工作环境温度 (T_A) $-55^{\circ}C \sim +125^{\circ}C$

4 电气特性

除另有规定外，电特性应按表 1 的规定，并适用于全工作温度范围。

表 1 电特性参数

特性		符号	条件 除另有规定外 $V_{AVDD33}=3.3V$, $V_{AVDD18}=1.8V$, $V_{AVDDC18}=1.8V$, $V_{VDDO}=3.3V、2.5V$ 或 $1.8V$, $V_{DVDD}=1.2V$, $-55^{\circ}C \leq T_A \leq +125^{\circ}C$	极限值		单位	分组
				最小	最大		
直流参数							
输入高电平电压 ^a		V_{IH}	$V_{VDDO}=3.3V$	2.0	—	V	A1 A2 A3
			$V_{VDDO}=2.5V$	1.75	—	V	
			$V_{VDDO}=1.8V$	1.26	—	V	
输入低电平电压 ^a		V_{IL}	$V_{VDDO}=3.3V$	—	0.8	V	
			$V_{VDDO}=2.5V$		0.75	V	
			$V_{VDDO}=1.8V$		0.54	V	
输出高电平电压 ^b		V_{OH}	$I_{OH}=-4mA$, $V_{VDDO}=3.3V$	$V_{VDDO}-0.4$	—	V	
			$I_{OH}=-4mA$, $V_{VDDO}=2.5V$				
			$I_{OH}=-1mA$, $V_{VDDO}=1.8V$				
输出低电平电压 ^b		V_{OL}	$I_{OL}=+4mA$, $V_{VDDO}=3.3V$	—	0.4	V	
			$I_{OL}=+4mA$, $V_{VDDO}=2.5V$				
			$I_{OL}=+1mA$, $V_{VDDO}=1.8V$				
输入漏电流 ^c		I_{ILK}	$V_{IN}=3.3V$ 或 $0V$, $V_{VDDO}=3.3V$	—	10	μA	
电源电流	AVDD18+AVD DC18 电流	I_{AVDD18}	RGMII-1000BASE-T 模式	—	126	mA	
			RGMII-100BASE-TX 模式	—	50		
			RGMII-10BASE-T 模式	—	34		
	AVDD33 电流	I_{AVDD33}	RGMII-1000BASE-T 模式	—	100		
			RGMII-100BASE-TX 模式	—	24		
			RGMII-10BASE-T 模式	—	60		
	DVDD 电流	I_{DVDD}	RGMII-1000BASE-T 模式	—	170		
			RGMII-100BASE-TX 模式	—	32		
			RGMII-10BASE-T 模式	—	16		

特性		符号	条件 除另有规定外 $V_{AVDD33}=3.3V$, $V_{AVDD18}=1.8V$, $V_{AVDDC18}=1.8V$, $V_{VDD0}=3.3V$ 、 $2.5V$ 或 $1.8V$, $V_{DVDD}=1.2V$, $-55^{\circ}C \leq T_A \leq +125^{\circ}C$	极限值		单位	分组
				最小	最大		
VDDO 电流	VDDO 电流	I_{VDDO}	RGMII-1000BASE-T 模 式 , $V_{VDD0}=3.3V$	—	88		
			RGMII-1000BASE-T 模 式 , $V_{VDD0}=2.5V$	—	72		
			RGMII-1000BASE-T 模 式 , $V_{VDD0}=1.8V$	—	54		
			RGMII-100BASE-TX 模 式 , $V_{VDD0}=3.3V$	—	30		
			RGMII-100BASE-TX 模 式 , $V_{VDD0}=2.5V$	—	25		
			RGMII-100BASE-TX 模 式 , $V_{VDD0}=1.8V$	—	20		
			电源电流	VDDO 电流	I_{VDDO}		
RGMII-10BASE-T 模 式 , $V_{VDD0}=2.5V$	—	25					
RGMII-10BASE-T 模 式 , $V_{VDD0}=1.8V$	—	20					
功能测试 ^d	—	输入时钟=25MHz				A7、A8A、A8B	
交流参数							
MDC 高电平时间	T_{H_MDC}	$V_{VDD0}=3.3V$, 见图 4	30	—	ns	A9 A10 A11	
MDC 低电平时间	T_{L_MDC}	$V_{VDD0}=3.3V$, 见图 4	30	—	ns		
MDIO 建立时间	T_{SU_MDIO}	$V_{VDD0}=3.3V$, 见图 4	10	—	ns		
MDIO 保持时间	T_{HD_MDIO}	$V_{VDD0}=3.3V$, 见图 4	10	—	ns		
MDC-MDIO 延迟时间	T_{DLY_MDIO}	$V_{VDD0}=3.3V$, 见图 4	0	20	ns		
复位时间	T_{PU_RESET}	$V_{VDD0}=3.3V$, 见图 5	10	—	ms		
复位时间内有效的时钟周期	$T_{SU_XTAL_IN}$	$V_{VDD0}=3.3V$, 见图 5	10	—	clks		
工作模式最小复位时间	T_{RESET}	$V_{VDD0}=3.3V$, 见图 5	10	—	ms		
XTAL_IN 高电平时间	$T_{H_XTAL_IN}$	$V_{VDD0}=3.3V$, 见图 6	13	27	ns		
XTAL_IN 低电平时间	$T_{L_XTAL_IN}$	$V_{VDD0}=3.3V$, 见图 6	13	27	ns		
PTP 时钟高电平时间	$T_{H_PTP_CLK}$	$V_{VDD0}=3.3V$, 见图 7	2.8	5.2	ns		
PTP 时钟低电平时间	$T_{L_PTP_CLK}$	$V_{VDD0}=3.3V$, 见图 7	2.8	5.2	ns		
千兆时钟周期 (RX_CLK)	T_{CYCLE}	$V_{VDD0}=3.3V$, 见图 8	7.2	8.8	ns		
千兆 RX_CLK 高电平时间	$T_{CYCLE_HIGH1000}$	$V_{VDD0}=3.3V$, 见图 8	3.6	4.4	ns		
百兆 RX_CLK 高电平时间	$T_{CYCLE_HIGH100}$	$V_{VDD0}=3.3V$, 见图 8	16	24	ns		
十兆 RX_CLK 高电平时间	T_{CYCLE_HIGH10}	$V_{VDD0}=3.3V$, 见图 8	160	240	ns		
^a 测试 MDC、MDIO、RESETn、TX_CLK 引脚。 ^b 测试 RXD[0]、RXD[1]、RXD[2]、RXD[3]、MDIO 引脚。 ^c 测试 TXD[0]、TXD[1]、TXD[2]、TXD[3]、TX_CTRL、TX_CLK 引脚。 ^d 功能测试按照 3.2.7 要求进行: $V_{VDD0}=3.3V$ 情况下, 测试全部功能; $V_{VDD0}=2.5V$ 或 $1.8V$ 情况下, 仅测试 RGMII-1000BASE-T 功能。							

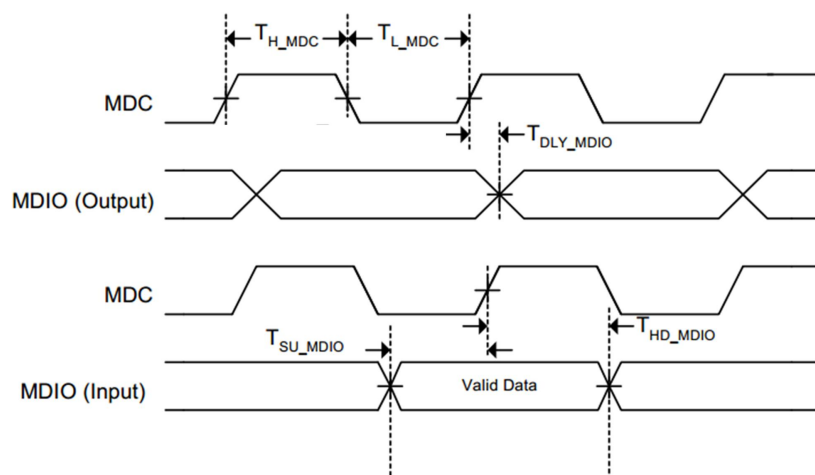


图 4 MDC、MDIO 时序图

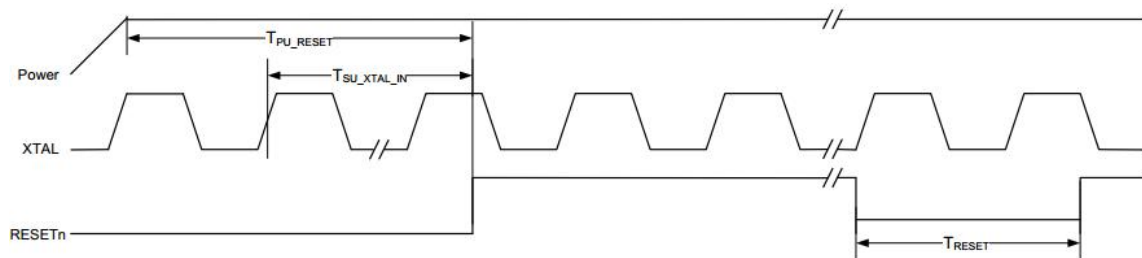


图 5 复位时序图

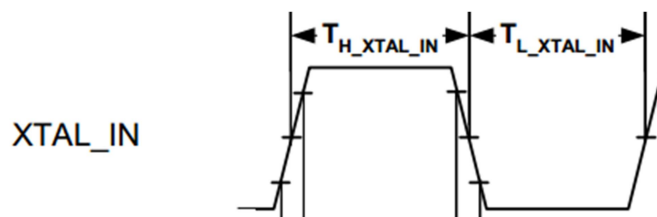


图 6 XTAL 时序图

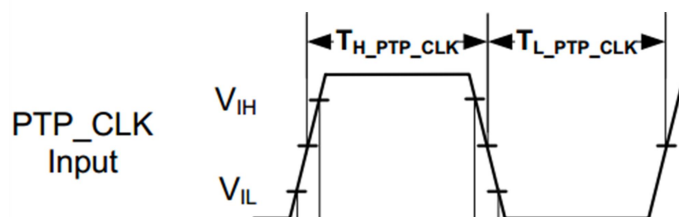


图 7 PTP 时钟时序图

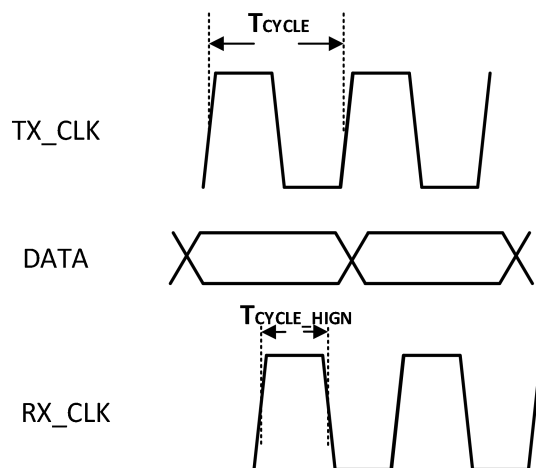


图 8 RGMII 时序图

5 工作原理

5.1 器件工作模式与特性

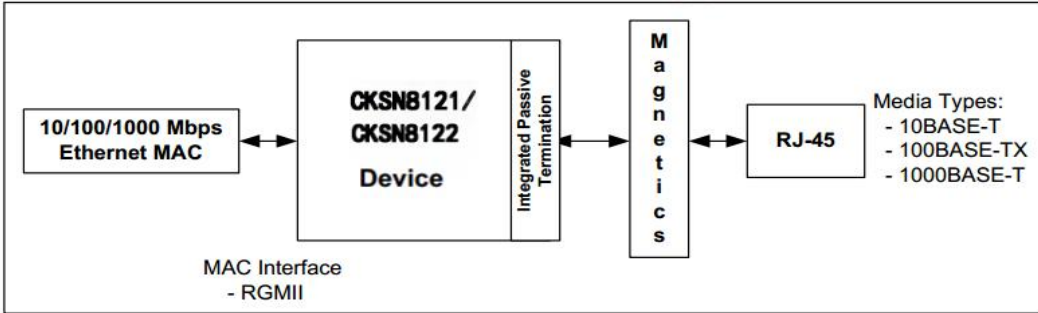
CKSN8121 器件支持多种工作模式，能够适用于不同的系统接口和传输介质需求，主要支持以下 5 种工作模式。工作模式选择通过寄存器配置来实现。

工作模式	寄存器配置 MODE[2:0] Register20_18	应用场景
RGMII to Copper	000	当 MAC 控制器通过 RGMII 端口连接 PHY, PHY 的输出端连接的是 RJ-45 电口时使用
SGMII to Copper	001	当 MAC 控制器通过 SGMII 端口连接 PHY, PHY 的输出端连接的是 RJ-45 电口时使用
RGMII to 1000BASE-X	010	当 MAC 端使用 SGMII 端口连接 PHY, PHY 的输出端连接的是光纤模块（如 SFP）时使用，用于长距离光信号传输
RGMII to 100BASE-FX	011	当 MAC 端使用 SGMII 端口连接 PHY, PHY 的输出端连接的是光纤模块时使用，但工作在百兆速率
RGMII to SGMII	100	当 MAC 端使用 RGMII 端口，而 PHY 的输出端连接的是另一个支持 SGMII 接口的设备时使用（如交换芯片或第二级 PHY）
RGMII to Copper/SGMII（自动检测介质）	110	兼容上述应用场景
RGMII to Copper/1000BASE-X/100BASE-FX（自动检测介质）	111	兼容上述应用场景

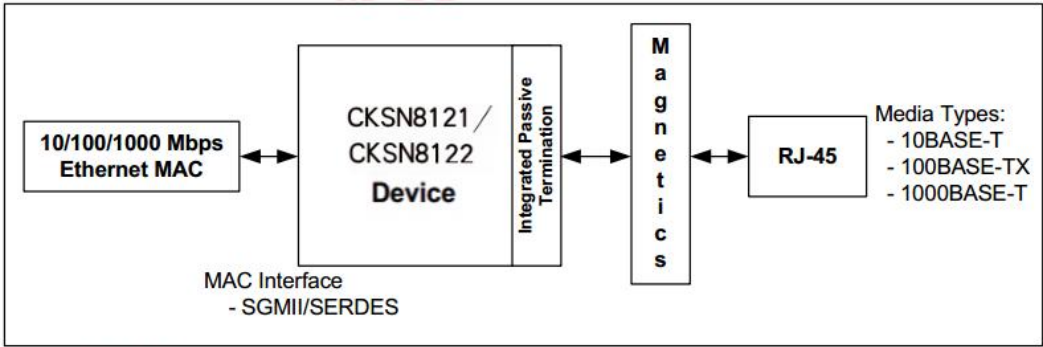
6 应用指南

6.1 典型应用外围

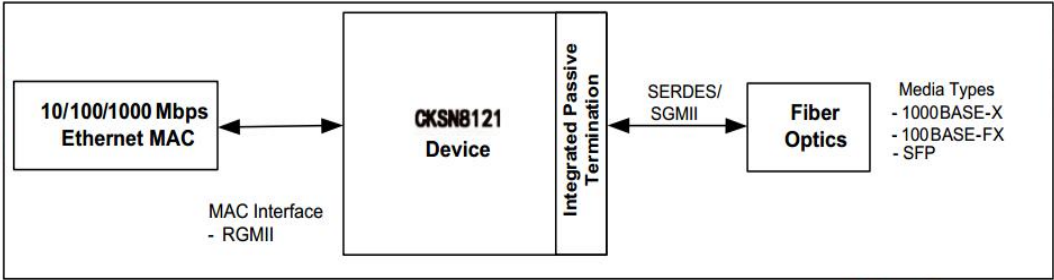
6.1.1 典型应用



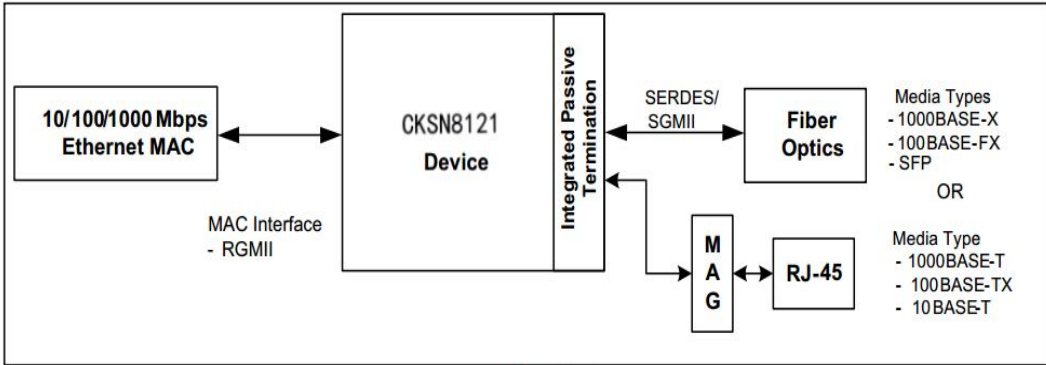
RGMII to Copper 应用



SGMII to Copper 应用



RGMII to Fiber/SGMII 应用



RGMII to Copper/Fiber/SGMII（带自动检测介质）应用

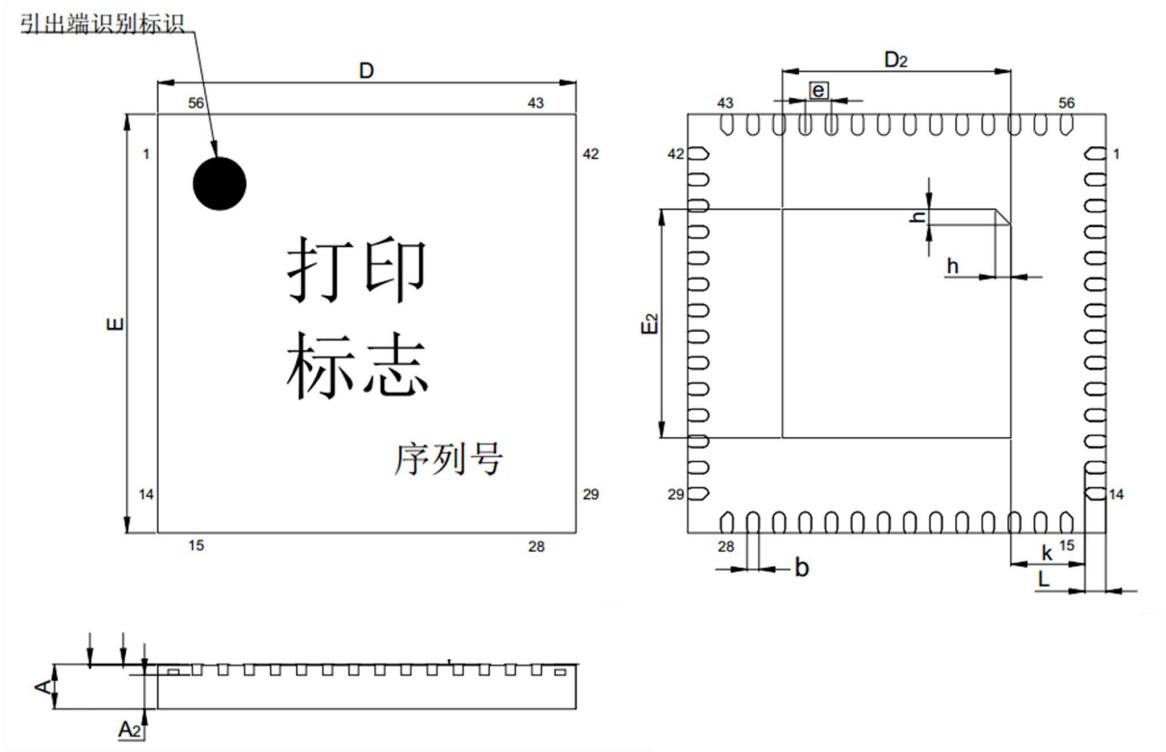
图 6-1 典型应用原理图

6.1.2 电路使用注意事项

- 1) 严格按照推荐工作条件使用，超出绝对最大额定值使用本产品，可能引起本产品的永久损坏。
- 2) 上电方式：该电路无上电顺序要求，为避免不定态对电路性能的影响，上电过程中输入管脚需要给定高/低电平。
- 3) 产品应放置在具有温度和湿度控制的氮气柜环境中，长时间不用的，建议抽真空包装，防止管脚因长时间存放而氧化，影响可焊性。
- 4) 本产品为塑封PQFN-56，其对应回流焊焊接温度曲线参考GB/T 4937.20中表A.2、图A.11的规定。该器件焊接过程中限温300℃。

7 封装外形

外形：PQFN-56



单位为毫米

尺寸符号	最小	公称	最大
A	0.80	—	0.90
A_2	0.60	—	0.70
b	0.18	—	0.28
D/E	7.90	—	8.10
D_2/E_2	4.27	—	4.47
e	—	0.50	—
h	0.25	—	0.35
L	0.30	—	0.50
k	1.30	—	—

8 器件编号

	CKSN 8121
器件系列	

9 订购信息

器件编号	封装类型	工作环境温度
CKSN8121	PQFN-56	-40°C~125°C

10 版本信息

版本号	发布时间	修订内容
V1.0	2026 年 2 月 2 日	初始版本

11 重要声明

本资料仅供参考，用于协助工程师进行设计与研发，本公司不做任何明示或暗示的保证。

客户负责对使用本公司产品的应用自行评估，并进行所有必要的测试，以避免在客户或第三方客户的应用中出现故障，本公司不承担这方面的任何责任。

本公司保留随时对本资料所发布信息进行更改或改进的权利，本资料中的信息如有变化，恕不另行通知，建议采购前咨询我司销售人员。

请从本公司的正规渠道获取资料，如果由本公司以外的来源提供，则本公司不对其内容负责。