

概述

CKSN6611 是一款全硬件 TCP/IP 嵌入式以太网控制器电路，集成了 TCP/IP 协议栈，10/100M 以太网数据链路层（MAC）及物理层（PHY）。TCP/IP 协议栈支持 TCP, UDP, IPv4, ICMP, ARP, IGMP 以及 PPPoE 协议，内嵌 32K 字节片上缓存以供以太网包处理。通过简单的 Socket 编程就能实现以太网应用，可以同时使用 8 个硬件 Socket 独立通讯。CKSN6611 提供了 SPI，更加容易与外设 MCU 整合。

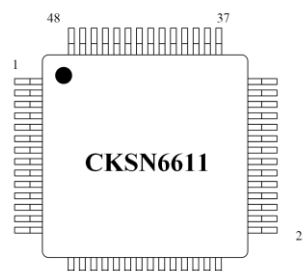
应用领域

- 家庭网络设备：机顶盒、个人录像机、数码媒体适配设备
- 串行转以太网：门禁控制、LED 显示屏、无线 AP 继电器等
- 并行转以太网：POS/微型打印机、复印机
- USB 转以太网：存储设备、网络打印机
- 安全系统：数字录像机、网络摄像机、信息亭
- 工厂和楼宇自动化控制系统
- 医疗监测设备
- 嵌入式服务器

特性

- 支持硬件 TCP/IP 协议：TCP、UDP、ICMP、IPv4、ARP、IGMP、PPPoE
- 支持 8 个独立端口（Socket）同时通讯
- 支持高速串行外设接口（SPI 模式 0,3）
- 内部 32K 字节收发缓存
- 内嵌 10BaseT/100BaseTX 以太网物理层（PHY）
- 支持自动协商（10/100-Based 全双工/半双工）
- 不支持 IP 分片
- 3.3V 工作电压，I/O 信号口 5V 耐压
- LQFP48 无铅封装（7x7mm，间距 0.5mm）
- 温度范围： $-40^{\circ}\text{C} \leq T_A \leq +125^{\circ}\text{C}$

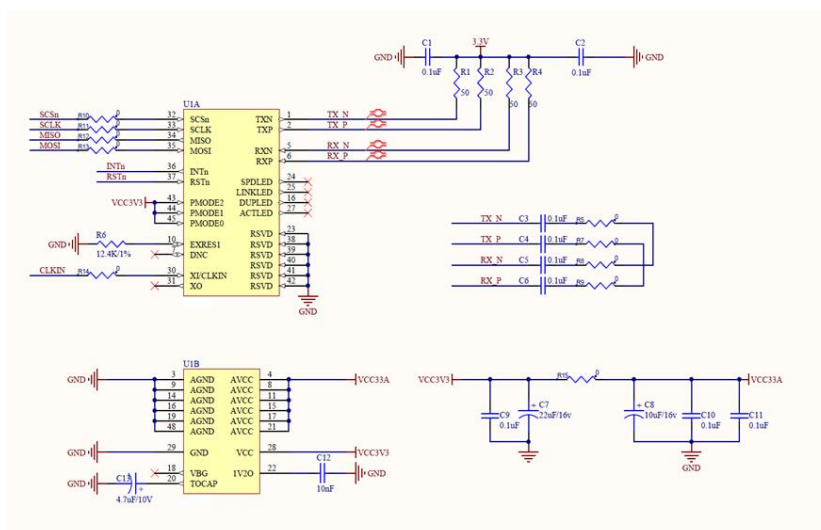
产品示意图



产品信息

订购型号	输出 (V)	封装
CKSN6611NB48M	3.300	LQFP48

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
1.3	应用领域	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	5
3.1	绝对最大额定值	5
3.2	推荐工作条件	5
4	电气特性	5
5	应用指南	6
5.1	SPI 接口及时序图	6
5.1.1	SPI 主机接口	6
5.1.2	SPI 工作模式	7
5.1.3	SPI 数据帧	7
5.1.4	可变数据长度模式	8
5.1.5	固定数据长度模式	9
5.2	典型应用外围	11
5.3	电路使用注意事项	12
6	封装外形	12
7	订购信息	13
8	版本信息	13
9	重要声明	13

1 产品介绍

1.1 产品概述

CKSN6611 是一款全硬件 TCP/IP 嵌入式以太网控制器电路，集成了 TCP/IP 协议栈，10/100M 以太网数据链路层（MAC）及物理层（PHY）。TCP/IP 协议栈支持 TCP，UDP，IPv4，ICMP，ARP，IGMP 以及 PPPoE 协议，内嵌 32K 字节片上缓存以供以太网包处理。通过简单的 Socket 编程就能实现以太网应用，可以同时使用 8 个硬件 Socket 独立通讯。CKSN6611 提供了 SPI，更加容易与外设 MCU 整合。

1.2 产品特性

- 支持硬件 TCP/IP 协议：TCP、UDP、ICMP、IPv4、ARP、IGMP、PPPoE
- 支持 8 个独立端口（Socket）同时通讯
- 支持高速串行外设接口（SPI 模式 0,3）
- 内部 32K 字节收发缓存
- 内嵌 10BaseT/100BaseTX 以太网物理层（PHY）
- 支持自动协商（10/100-Based 全双工/半双工）
- 不支持 IP 分片
- 3.3V 工作电压，I/O 信号口 5V 耐压
- LQFP48 无铅封装（7x7mm,间距 0.5mm）
- 温度范围：-40℃≤TA≤+125℃

1.3 应用领域

- 家庭网络设备：机顶盒、个人录像机、数码媒体适配设备
- 串行转以太网：门禁控制、LED 显示屏、无线 AP 继电器等
- 并行转以太网：POS/微型打印机、复印机
- USB 转以太网：存储设备、网络打印机
- 安全系统：数字录像机、网络摄像机、信息亭
- 工厂和楼宇自动化控制系统
- 医疗监测设备
- 嵌入式服务器

2 功能框图与引脚说明

2.1 功能框图

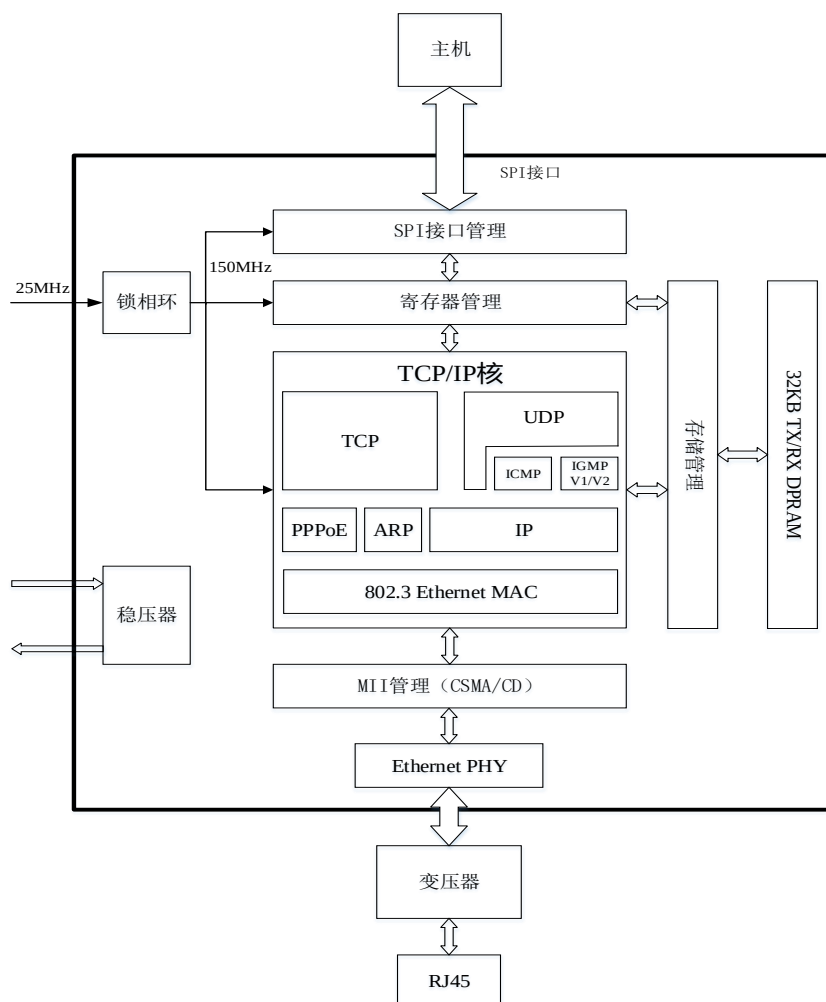


图 1 功能框图

CKSN6611 是一款全硬件 TCP/IP 嵌入式以太网控制器，集成了 SPI 通信接口、10/100M 以太网 PHY、MAC 和 TCP/IP 协议，可用于互联网嵌入式应用。具有易于安装、稳定、高性能等特点。支持全硬件 TCP/IP 协议，支持 8 个独立 SOCKET，支持自动协商。主机通过 SPI 接口对该器件进行控制，通过片选信号引脚 SCSn、时钟信号引脚 SCLK 和从机输入引脚 MOSI 实现内部寄存器写操作；通过片选信号引脚 SCSn、时钟信号引脚 SCLK、从机输入引脚 MOSI 和从机输出引脚 MISO 实现内部寄存器读操作。通过外接频率 25MHz、占空比 50% 的时钟为内部 PLL 提供参考时钟，PLL 输出频率 150MHz 时钟为内部电路提供最高工作频率时钟

2.2 引脚说明

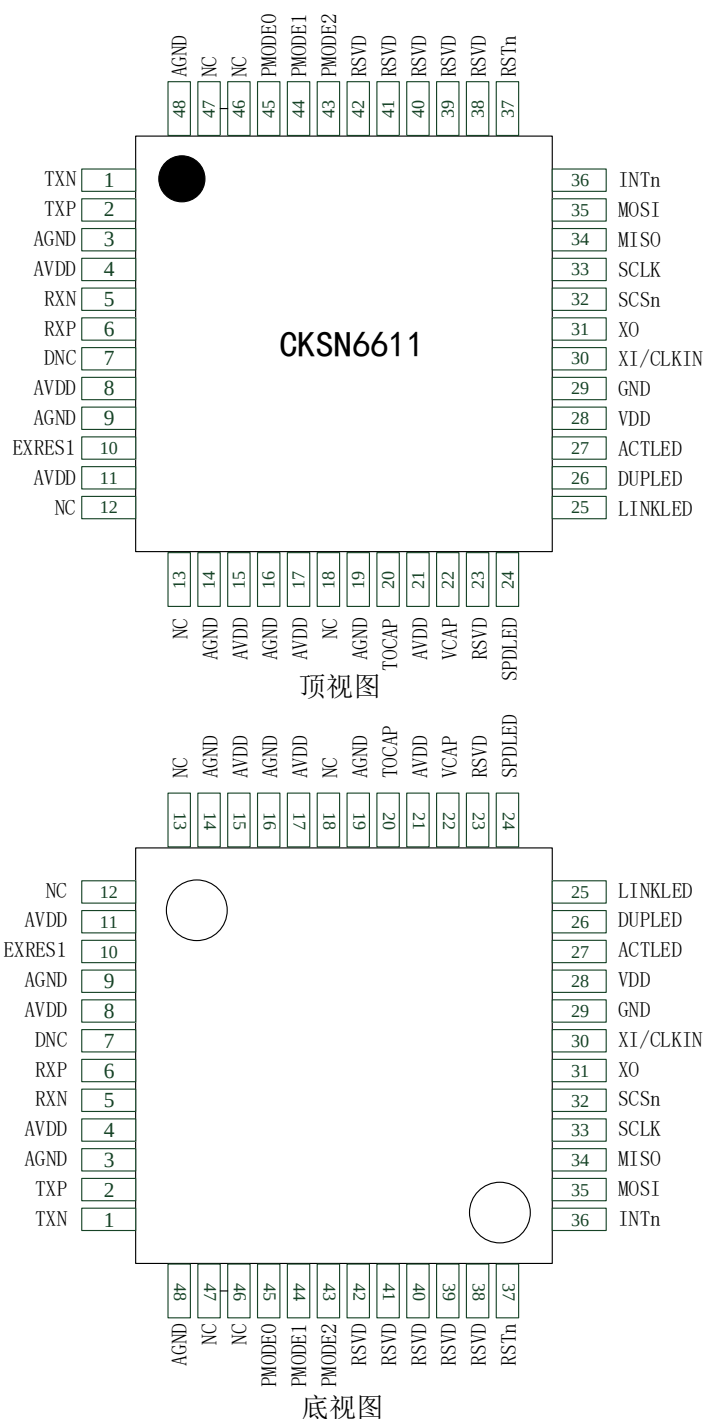


图 2 顶视图与底视图

产品引脚说明如下表:

引出端序号	符号	端口类型	功能
1	TXN	输出	发送差分输出负端

引出端序号	符号	端口类型	功能
2	TXP	输出	发送差分输出正端
3	AGND	地	模拟地
4	AVDD	电源	模拟 3.3V 电源
5	RXN	输入	差分接收输入负端
6	RXP	输入	差分接收输入正端
7	DNC	悬空	悬空
8	AVDD	电源	模拟 3.3V 电源
9	AGND	地	模拟地
10	EXRES1	输出	片外电阻, 该引脚应该用 12.3K Ω $\pm$ 1 电阻拉低
11	AVDD	电源	模拟 3.3V 电源
12	NC	悬空	悬空
13	NC	悬空	悬空
14	AGND	地	模拟地
15	AVDD	电源	模拟 3.3V 电源
16	AGND	地	模拟地
17	AVDD	电源	模拟 3.3V 电源
18	NC	悬空	悬空
19	AGND	地	模拟地
20	TOCAP	输出	外部参考电容, 外接 2.2uF 电容
21	AVDD	电源	模拟 3.3V 电源
22	VCAP	输出	外部参考电容, 外接 2.2uF 电容
23	RSVD	输入	接地
24	SPDLED	输出	网络速度指示灯, 低电平: 100Mbps, 高电平: 10Mbps
25	LINKLED	输出	网络连接指示灯, 低电平: 连接建立, 高电平: 未连接
26	DUPLED	输出	全/半双工指示灯, 低电平: 全双工, 高电平: 半双工
27	ACTLED	输出	活动状态指示灯, 低电平: 有载波侦听信号, 高电平: 无载波侦听信号
28	VDD	电源	数字 3.3V 电源
29	GND	地	数字地
30	XI/CLKIN	输入	外部 25MHz 晶振输入或时钟输入 (XO 悬空)
31	XO	输出	外部 25MHz 晶振输出
32	SCSn	输入	片选, 低有效
33	SCLK	输入	SPI 时钟输入
34	MISO	输出	SPI 从机数据输出
35	MOSI	输入	SPI 从机输入
36	INTn	输出	中断, 低有效
37	RSTn	输入	复位, 低有效, 保持至少 500us
38	RSVD	输入	接地
39	RSVD	输入	接地
40	RSVD	输入	接地
41	RSVD	输入	接地
42	RSVD	输入	接地
43	PMODE2	输入	网络工作模式选择
44	PMODE1	输入	网络工作模式选择
45	PMODE0	输入	网络工作模式选择
46	NC	悬空	悬空

引出端序号	符号	端口类型	功能
47	NC	悬空	悬空
48	AGND	地	模拟地

3 工作条件

3.1 绝对最大额定值

符号	描述	最小值	最大值	单位
AVDD、VDD	电源电压	-0.5	3.6	V
V _{IN}	输入电压	-0.5	3.6	V
V _{OUT}	输出电压	-0.5	3.6	V
T _{stg}	贮存温度范围	-65	150	°C
T _j	最高结温	-	150	°C

3.2 推荐工作条件

符号	描述	最小值	最大值	单位
AVDD、VDD	电源电压	3.0	3.6	V
V _{IH}	输入高电平	2.0	5.5	V
V _{IL}	输入低电平	-0.5	0.8	V
T _A	工作环境温度	-40	125	°C

4 电气特性

除另有规定外，表中参数均在 AVDD=3.3V，VDD=3.3V，-55°C≤T_A≤+125°C 条件下测试。

参数	符号	条 件	最小值	最大值	单位
输入高电平电压	V _{IH}	—	2.0	—	V
输入低电平电压	V _{IL}	—	—	0.8	V
输出高电平电压	V _{OH}	IOH=-2mA~ -3mA	2.0	—	V
输出低电平电压	V _{OL}	IOL=+2mA~ +3mA	—	0.4	V
输入电流	I _I	V _{IN} =3.3V	-5	+5	μA
动态电流（端口有输入，器件正常工作）	I _{DD}	AVDD=VDD=3.6V	—	250	mA
静态电流（端口无输入）	I _{SBY}	AVDD=VDD=3.6V	—	100	mA
SLCK 频率	F _{SCK}	见图 3，SLCK 频率为 SCLK 周期的倒数，SCLK 周期为 T _{WH} 和 T _{WL} 之和	—	33.3	MHz
SCLK 高电平时间	T _{WH}	见图 3	6	—	ns
SCLK 低电平时间	T _{WL}	见图 3	6	—	ns
SCSn 高电平时间	T _{CS}	见图 3	30	—	ns
SCSn 建立时间	T _{CSS}	见图 3	5	—	ns

SCSn 保持时间	T_{CSH}	见图 3	5	—	ns
数据建立时间	T_{DS}	见图 3	3	—	ns
数据保持时间	T_{DH}	见图 3	5	—	ns
输出有效时间	T_{OV}	见图 3	—	15	ns
输出保持时间	T_{CHZ}	见图 3	0	—	ns

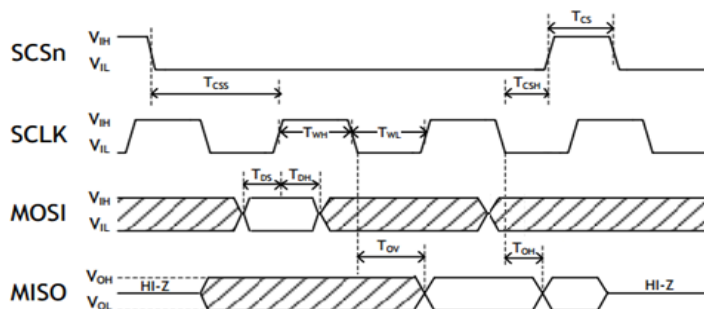


图 3 SPI 读写时序图

5 应用指南

5.1 SPI 接口及时序图

5.1.1 SPI 主机接口

CKSN6611提供了SPI(串行外部接口)作为外设主机接口,有SCSn, SCLK, MOSI, MISO共4路信号,且作为SPI 从机工作。

CKSN6611与MCU 的连接方式根据其工作模式分为可变数据长度模式和固定数据长度模式两种:

可变数据长度模式(VDM),CKSN6611 可以与其他SPI 设备共用SPI 接口,与MCU的连接方式如图4。

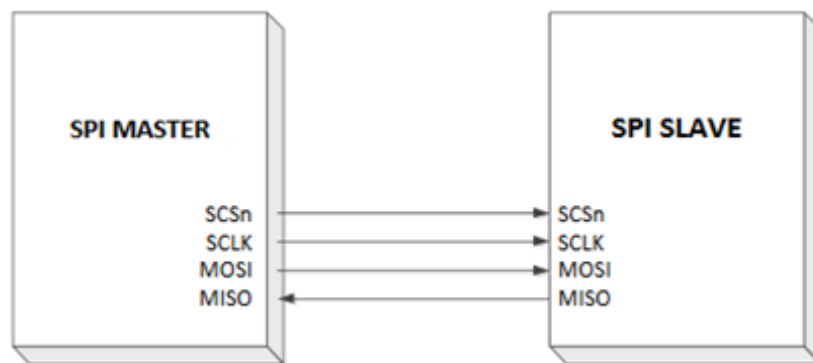


图 4 VDM 可变数据长度模式 (SCSn 受主机控制)

固定数据长度模式(FDM), SPI 将指定给CKSN6611后,不能与其他设备共享SPI接口,与MCU的连接方式如图5。

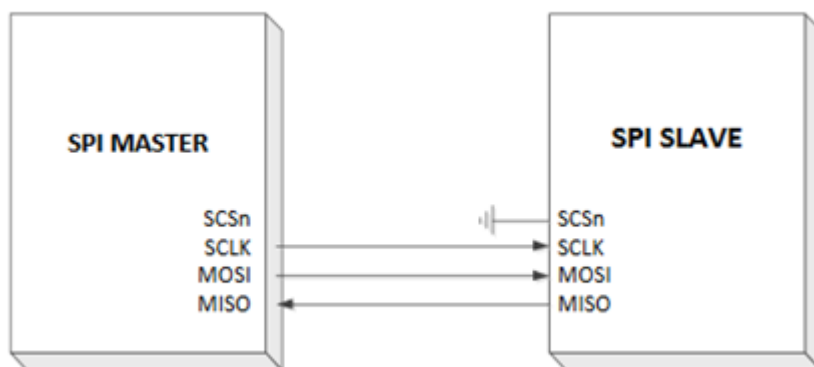


图5 FDM可变数据长度模式（SCSn保持接地）

SPI 协议定义了四种工作模式(模式0, 1, 2, 3)。每种模式的区别是根据SCLK 的极性及其相位不同定义的。CKSN6611支持SPI 模式0 及模式3。MOSI 和MISO 信号无论是接收或发送, 均遵从从最高标志(MSB)到最低标志位(LSB)的传输序列。SPI 模式0和模式3的数据采集如图6

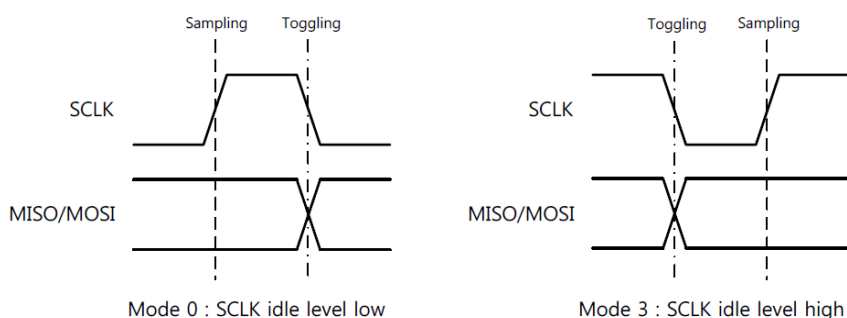


图6 SPI模式0和3

5.1.2 SPI 工作模式

CKSN6611与外设主机的通讯受 SPI 数据帧控制。CKSN6611的帧分为 3 段：地址段，控制段，数据段。

地址段: CKSN6611 寄存器。

控制段:指定了地址段设定的偏移区域的归属, 读/写访问模式以及 SPI 工作模式（可变长度模式/固定长度模式）。

数据段:可设定为任意长度（N-字节, $1 \leq N$ ）或者是固定的长度：1字节, 2 字节或 4 字节；

注：

如果 SPI 工作模式设置为可变数据长度模式（VDM），SPI 的 SCSn 信号需要由外部主机通过 SPI 帧控制。可变数据长度模式下，SCSn 控制 SPI 帧的开始和停止：

SCSn 信号拉低（高电平到低电平），即代表CKSN6611 的 SPI 帧开始（地址段）；

SCSn 信号拉高（低电平到高电平），即代表CKSN6611 的 SPI 帧结束(数据段的随机 N 字节数据结尾)；

5.1.3 SPI 数据帧

CKSN6611的SPI 数据帧包括了16位地址段的偏移地址, 8位控制段和N字节数据段。如图7 所示。8 位控制段可以通过修改区域选择位 (BSB[4:0]), 读/写访问模式位(RWB)以及SPI 工作模式位(OM[1:0])来重

新定义。区域选择位选择了归属于偏移地址的区域。CKSN6611支持数据的连续读/写。其流程为数据从（2/4/N字节连续数据）偏移地址的基址开始传输，偏移地址会（自增寻址）加1传输接下来的数据。

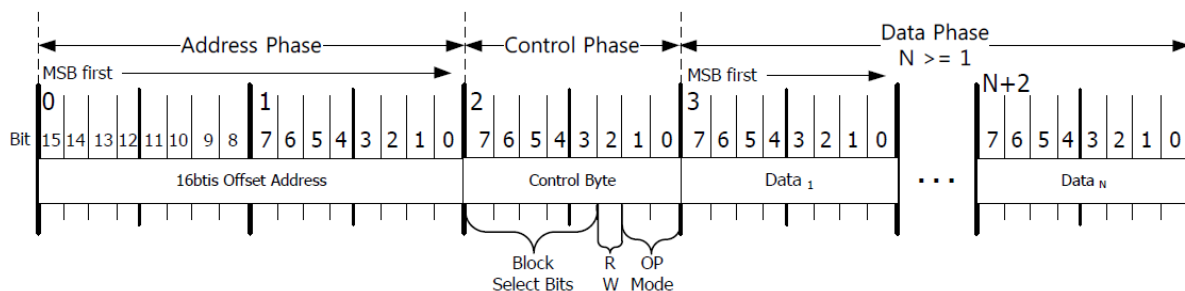


图7 SPI数据帧格式

5.1.4 可变数据长度模式

在VDM 模式下，SPI 数据帧的长度被外设主机控制的SCSn 所定义。数据段长度根据SCSn 的控制，可以是一个随机值（从1 字节到N 字节任何长度均可）。在VDM 模式下，M[1:0]位必须为‘00’。

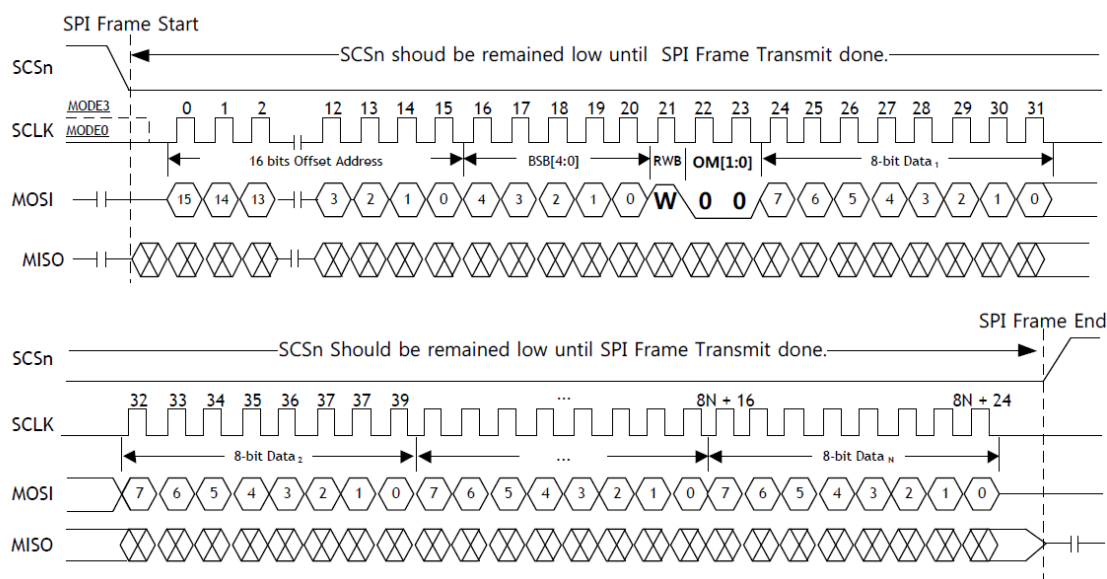


图8 在VDM模式下写SPI数据帧

图8 显示的是在外部主机控制CKSN6611写操作时的SPI 数据帧。在VDM 模式下，SPI 数据帧的控制段：读写控制位（RWB）为‘1’，工作模式位为‘00’。此时外设主机在传输SPI 数据帧之前，须拉低SCSn 信号引脚。然后主机通过MOSI 将SPI 数据帧的所有位传输给CKSN6611，并在SCLK 的下降沿同步。在完成SPI 数据帧的传输后，主机拉高SCSn 信号（低电平到高电平）。当SCSn 保持低电平且数据段持续传输，即可实现连续数据写入。

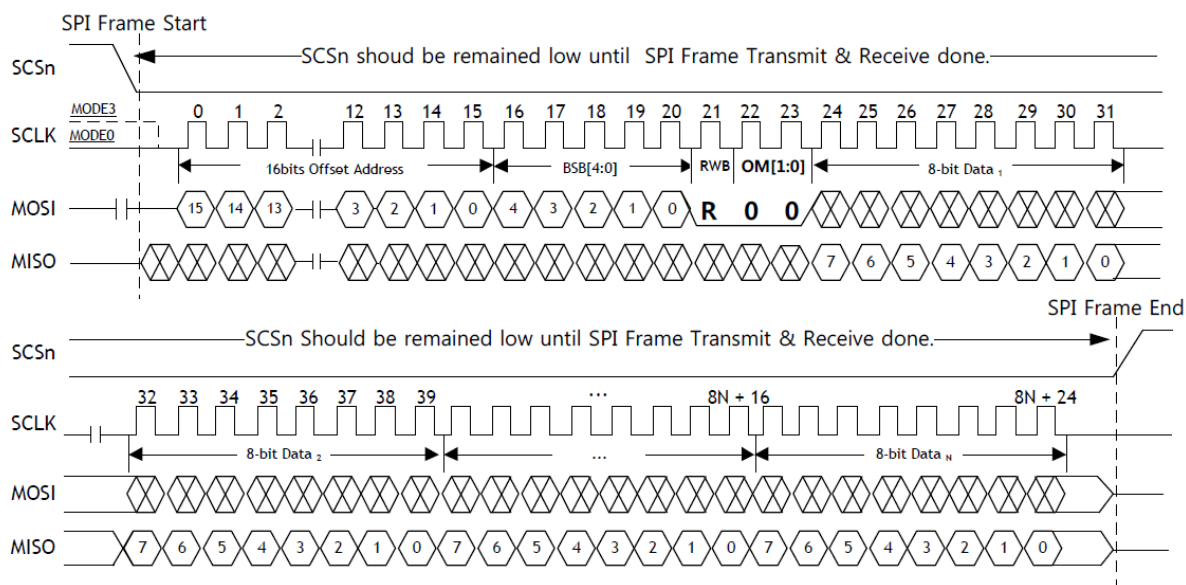


图9 在VDM模式下读SPI数据帧

图9显示的是当外设主机访问CKSN6611做读访问时，SPI的数据帧格式。在VDM模式下，读/写访问位（RWB）为‘0’（读模式），SPI数据帧控制段的工作模式位（OM[1:0]）为‘00’。与此同时，在SPI数据帧传输之前，外设主机拉低SCSn（高电平到低电平）。然后主机通过MOSI将地址及控制段的所有位传输给CKSN6611。所有为将在SCLK的下降沿同步。之后在同步采样时钟（SCLK）的上升沿，主机通过MISO接收到所有数据位。在接收完所有数据后，主机拉高SCSn（低电平到高电平）。当SCSn保持低电平且数据段持续传输，即可实现连续数据读取。

5.1.5 固定数据长度模式

在外设主机不能控制 SCSn 时，可以使用固定数据长度模式。此时，SCSn 必须连接到低电平（保持接地）。与此同时，SPI 接口不能与其他 SPI 设备共享。在固定长度模式（FDM）中，数据长度由SPI 工作模式位的控制段的值控制（（OM[1:0]）=‘01’/‘10’/‘11’）。

由于除了 SCSn 信号和工作模式位（OM[1:0]）设置之外，FDM 模式下 SPI 数据帧与 VDM 模式下的相同，除非特殊情况，一般不提倡使用FDM模式。

1字节写访问

		Address Phase (Any)																Control Phase				Data Phase											
																		BSB (Any)				RWB	OM	Data 1st (any)									
Bit Order		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	4	3	2	1	0	R/W	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
MOSI		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	0	1	*	*	*	*	*	*	*	*
MISO																																	

图10 FDM模式下，1字节写访问SPI数据帧

Bit Order		Address Phase (Any)																Control Phase						Data Phase									
																		BSB				RWB	OM	Data 1st (any)									
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	4	3	2	1	0	R/W	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0		
MOSI	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	1	0	*	*	*	*	*	*	*		
MISO																																	

Bit Order	Data Phase							
	Data 2nd (any)							
	7	6	5	4	3	2	1	0
MOSI	*	*	*	*	*	*	*	*
MISO								

图11 FDM模式下，2字节写访问SPI数据帧

		Address Phase (Any)																Control Phase						Data Phase									
																		BSB				RWB	OM		Data 1st (any)								
Bit Order		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	4	3	2	1	0	R/W	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
MOSI		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1	1	1	*	*	*	*	*	*	*	*
MISO																																	

Bit Order	Data Phase								Data Phase								Data Phase							
	Data 2nd (any)								Data 3rd (any)								Data 4th (any)							
	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
MOSI	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
MISO																								

图12 FDM模式下，4字节写访问SPI数据帧

Bit Order	Address Phase (Any)																Control Phase						Data Phase									
																	BSB (Any)					RWB	OM		Data 1st (Any)							
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	4	3	2	1	0	R/W	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
MOSI	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	0	1								
MISO																									*	*	*	*	*	*	*	*

图13 FDM模式下，1字节读访问SPI数据帧

Bit Order		Address Phase (Any)																Control Phase						Data Phase									
																		BSB (Any)				RWB	OM		Data 1st (Any)								
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	4	3	2	1	0	R/W	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
MOSI		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	0	1	0								
MISO																									*	*	*	*	*	*	*	*	

Bit Order	Data Phase							
	Data 2nd (Any)							
	7	6	5	4	3	2	1	0
MOSI	*	*	*	*	*	*	*	*
MISO								

图14 FDM模式下，1字节读访问SPI数据帧

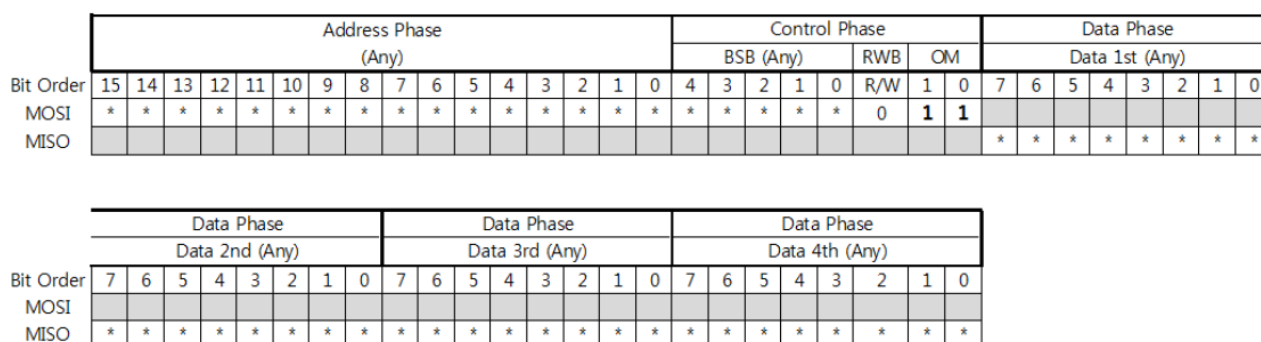


图15 FDM模式下，4字节读访问SPI数据帧

5.2 典型应用外围

- (1) 在EXRES1引脚和模拟地之间需要接一个12.3KΩ，精度为1%的电阻，如下图16所示：

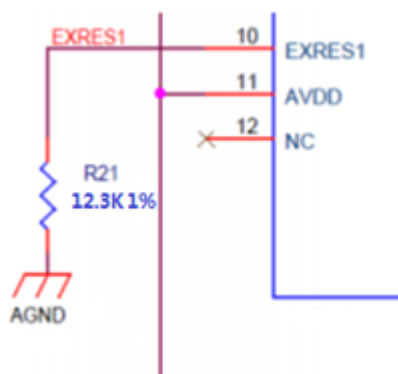


图16 外部参考电阻

- (2) 晶振参考周边电路如下图17所示：

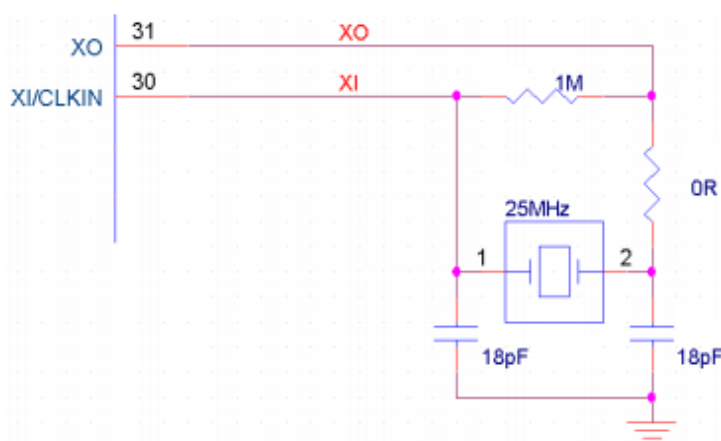


图17 晶振参考电路

5.3 电路使用注意事项

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。

6 封装外形

CKSN6611采用48引线薄型四方扁平封装LQFP48，外形尺寸如下图17：

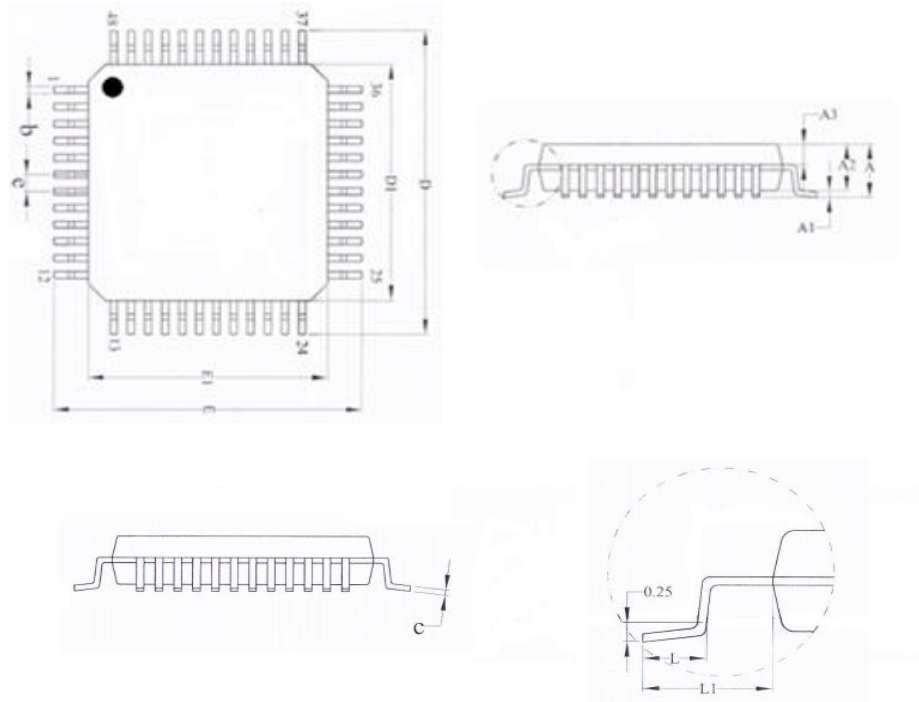


图 17 外形尺寸图

单位为毫米

尺寸符号	数值		
	最小	典型	最大
A	—	—	1.60
A1	0.05	—	0.15
A2	1.35	1.40	1.45
A3	0.59	0.64	0.69
b	0.18	—	0.26
c	0.13	—	0.17
D	8.80	9.00	9.20
D1	6.90	7.00	7.10
E	8.80	9.00	9.20
E1	6.90	7.00	7.10
e	—	0.50	—
L	0.45	—	0.75
L1	—	1.00	—

7 器件编号

CKSN 6611 NB48 M

器件系列

CKSN

器件型号

6611

封装类型

LQFP48

工作温度

-40℃~125℃

8 订购信息

器件编号	封装类型	工作环境温度	输出电压
CKSN6611NB48M	LQFP48	-40℃~125℃	3.300V

9 版本信息

版本号	发布时间	修订内容
V1.0	2024 年 06 月 21 日	初始版本

10 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。