

SDC9317 产品规格书

Rev 1.2 2022-02-24

目录

1. 特征	3
2. 描述	3
3. 功能和参数	3
4. 开发工具	5
5. 订购信息	5
6. 结构框图	6
7. 引脚分布图	7
8. 管脚描述	9
9. 电气特性	12
9.1. 极限参数	12
9.2. DC 特性	12
9.3. ADC 特性	13
9.4. 内部振荡器特性	13
9.5. 内部低频振荡器特性	13
9.6. 外部振荡器特性	13
9.7. ACMP0/1/2 特性	13
9.8. ACMP3 特性	14
9.9. OPA 特性	14
9.10. DAC 特性	14
9.11. 栅极驱动器特性	14
10. 电源路径管理	15
11. 封装尺寸	16
12. 版本	18

1. 特征

- BLDCM / PMSM 控制专用 SoC
- 集成三相 MOSFET 栅极驱动器
- 集成 5V / 50mA 输出的电压调节器
- 集成 DMA 调试功能，在线参数读取
- 集成协处理，乘、除法器，移位运算器
- 集成比例，积分模块(PI)
- 集成三路反电动势比较器
- 集成霍尔元件比较器
- 集成 PWM 占空比检测模块
- 集成 SVPWM 矢量控制输出模块
- 集成双通道同步采样 ADC，可同时采样两路电流
- 集成运算放大器，过流保护模块
- 集成高精度时钟和晶体振荡电路
- 集成 3 路互补 PWM 发生模块，死区时间可编程
- 支持串口通信、SPI 通信和 IIC 通信，可实现更高阶应用

2. 描述

SDC9317是一款低功耗，高性能，外设资源丰富的通用型电机控制系统级芯片(System on a Chip)，可用于三相直流无刷电机和永磁同步电机的控制。SDC9317采用和标准8051处理器兼容的增强型内核，可以实现先进的电机控制算法，如方波控制，正弦波控制和磁场定向控制。

SDC9317内部的增强型内核集成16k字节代码存储器MTP ROM、256字节SRAM、1024字节扩展XRAM、256字节的EEPROM。并且内核可工作在4.3V ~ 5.5V的电压范围，2mA ~ 10mA的工作电流范围和小于2uA的静态电流。

SDC9317内部集成了一个三相MOSFET栅极驱动器，用于驱动3个P沟道功率MOSFET和3个N沟道功率MOSFET。

SDC9317内部还集成了一个5V输出的电压调节器，可直接为内核供电，也可以为其他负载供电。内置电压调节器的最大电流输出能力50mA，同时SDC9317为电压调节器设置了输出限流保护功能。

SDC9317将内核、栅极驱动器和电压调节器集成到单芯片中，提供了一个紧凑、高效的通用电机控制平台，降低了系统设计的复杂程度，提高了系统运行的可靠性。

SDC9317可以工作在-40°C ~ 85°C的工业级温度范围，同时采用带有裸露散热焊盘的QFN-32封装。

3. 功能和参数

- 内核工作电压：4.3V ~ 5.5V
- 栅极驱动器工作电压范围：6V ~ 28V
- 工作温度：-40°C ~ 85°C
- 高速增强型 51 核 CPU，兼容 8051 指令集

- 最高工作频率：16MHz
- 存储器：
 - 16K 字节片内 MTP ROM
 - 256 字节片内 SRAM
 - 1024 字节片内 XRAM
 - 256 字节片内 EEPROM
- 支持在线调试(Debug)，在线编程(ISP)，在应用编程(IAP)
- 支持外部复位，内置上电复位电路，低压复位电路
- 支持程序加密
- 片内集成高精度时钟：16MHz $\pm$ 1%
- 片内集成晶体振荡电路，可以外接 2MHz ~ 16MHz 的晶振
- 18 个通用 GPIO
- 2 个 16 位高级定时器 TimerA0 / TimerA1
 - 支持计数，捕获，生成 PWM
- 1 个 16 位高级定时器 TimerB
 - 支持计数，三路捕获，生成三路不同占空比的 PWM
- 1 个 16 位 PWM 发生模块
 - 支持输出 3 路互补 PWM，死区设置，硬件故障保护
- 1 个矢量控制算法硬件计算模块 SVPWM
- 1 个乘除法运算模块 MDU
 - 支持 16 乘 16，32 乘 16，16 除 16，32 除 16，32 位左右移位
 - 支持有符号 / 无符号运算
- 1 个 PI 算法硬件计算模块
- 1 个 PWM 占空比检测模块 PDC
 - 占空比最高精度 0.2%
 - 支持检测 40Hz ~ 100kHz 的 PWM
- 支持 3 种通信接口
 - 1 路 UART
 - 1 路 SPI
 - 1 路 I2C
- 1 个 10 位高精度模数转换器 ADC，最快转换时间为 2 μ s
 - 支持 4 路组转换，2 路双采样
 - 最多支持 14 路外部 ADC 通道，可采集运放输出电压
- 3 个高性能模拟比较器 ACMP0/1/2

可以将 3 路输出接入到 TimerB 的 3 路捕获通道，或者外部中断模块
支持 PWM 边沿触发模拟比较器输出 Blanking 功能

■ 1 个多功能高性能模拟比较器 ACMP3

ACMP3 输入可以选择运放输出，DAC 输出

■ 1 个高性能运算放大器

支持外置放大电路、内置放大电路、差分输入

■ 1 个 8 位数模转换器 DAC

■ 1 个三相 MOSFET 栅极驱动器

用于驱动 3 个 P 沟道功率 MOSFET 和 3 个 N 沟道功率 MOSFET

内置欠压保护功能和温度保护功能

■ 1 个电压调节器

电压调节器输出电压 5V

最大电流输出能力 50mA

内置输出限流保护功能

集成减低芯片发热的热调节管脚

■ 应用方向：通用型电机控制器

4. 开发工具

软件开发环境：Keil C51

SDC 专用仿真器，支持在线调试，在线烧录

SDC 专用离线批量烧录器

5. 订购信息

封装	温度范围	产品编号		标识编号		包装形式
		无铅	无卤	无铅	无卤	
QFN-32	-40°C ~ 85°C			9317	9317G	盘装

6. 结构框图

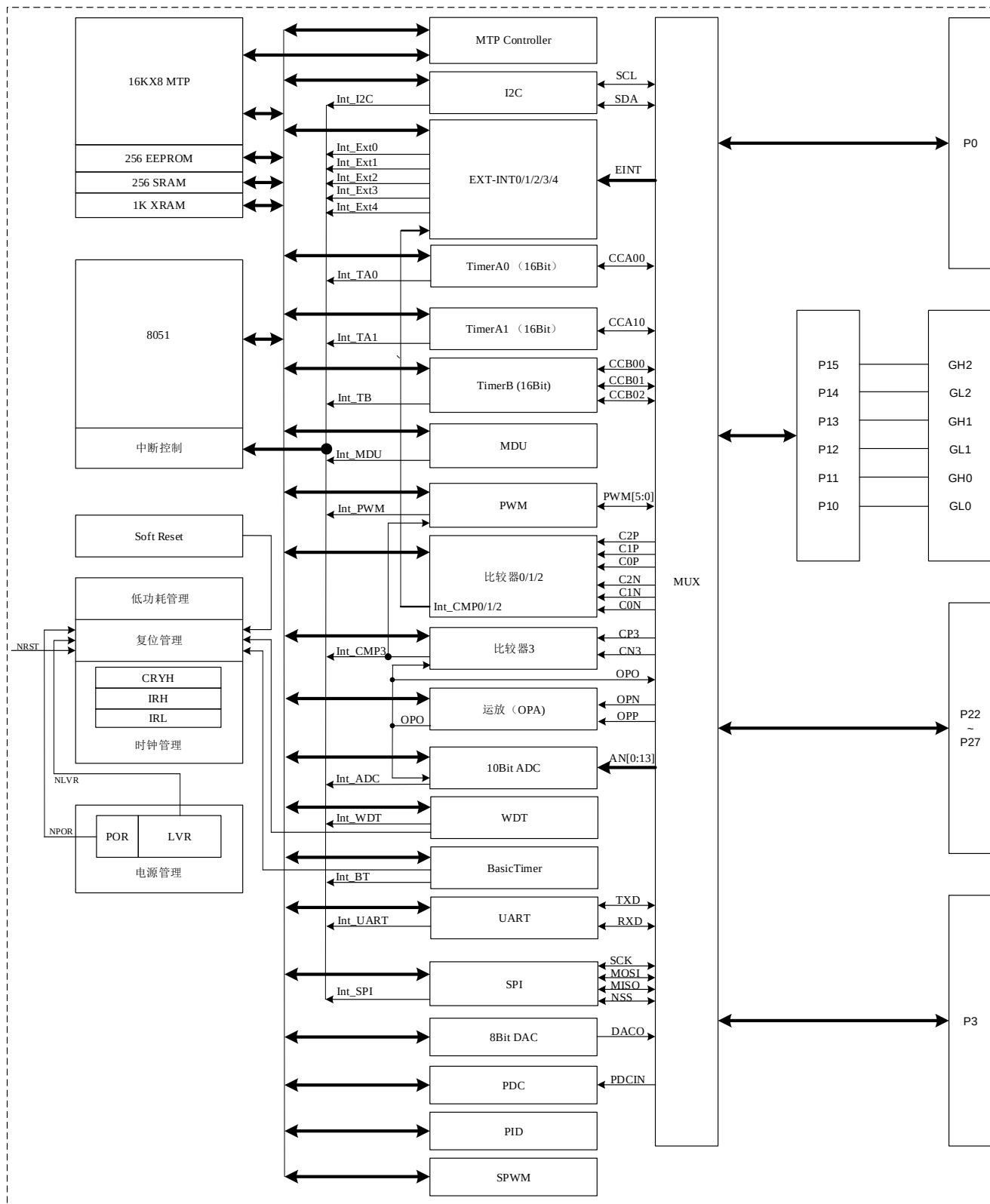


图 6-1 结构框图

7. 引脚分布图

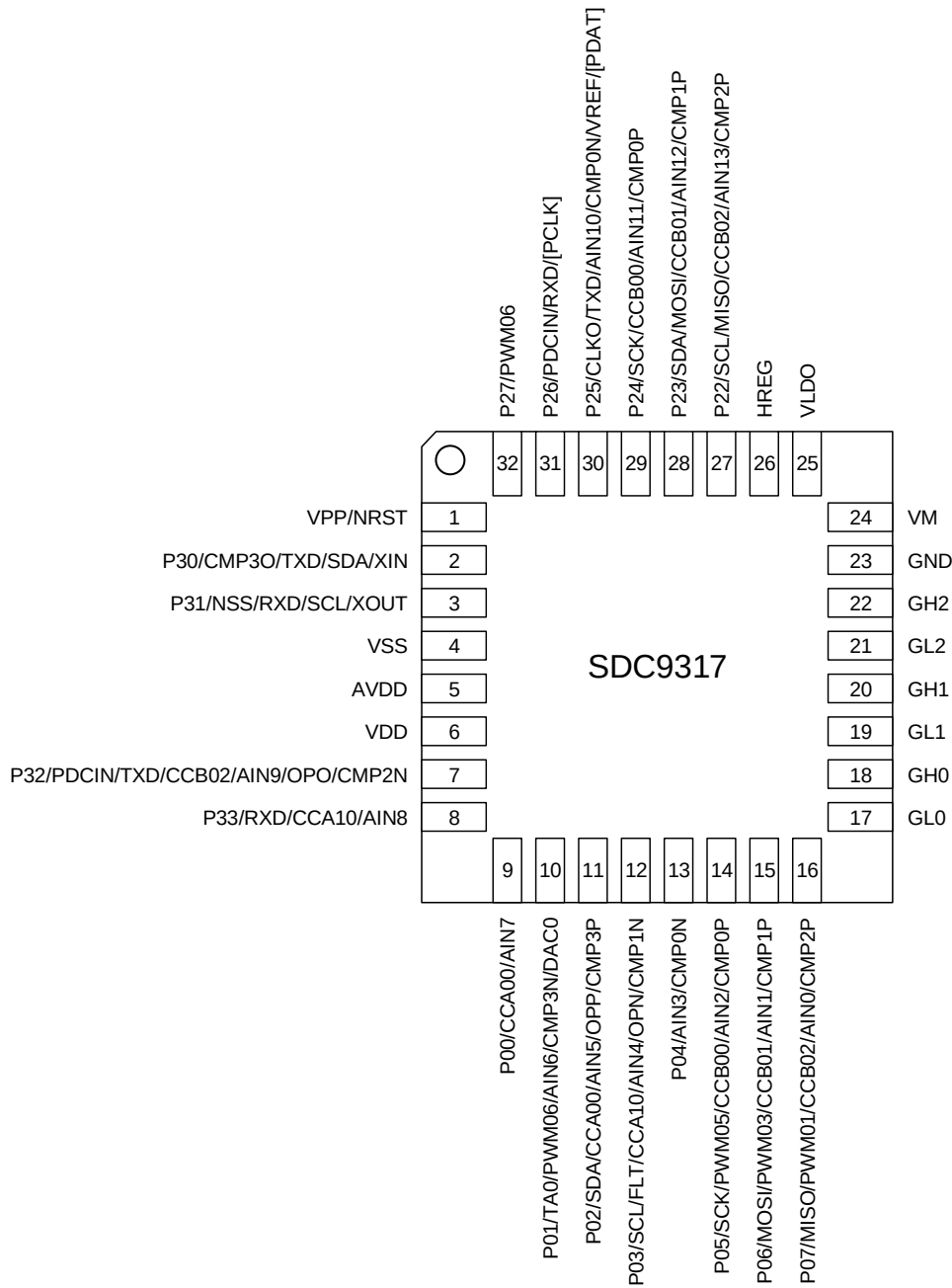


图 7-1 QFN32 引脚图

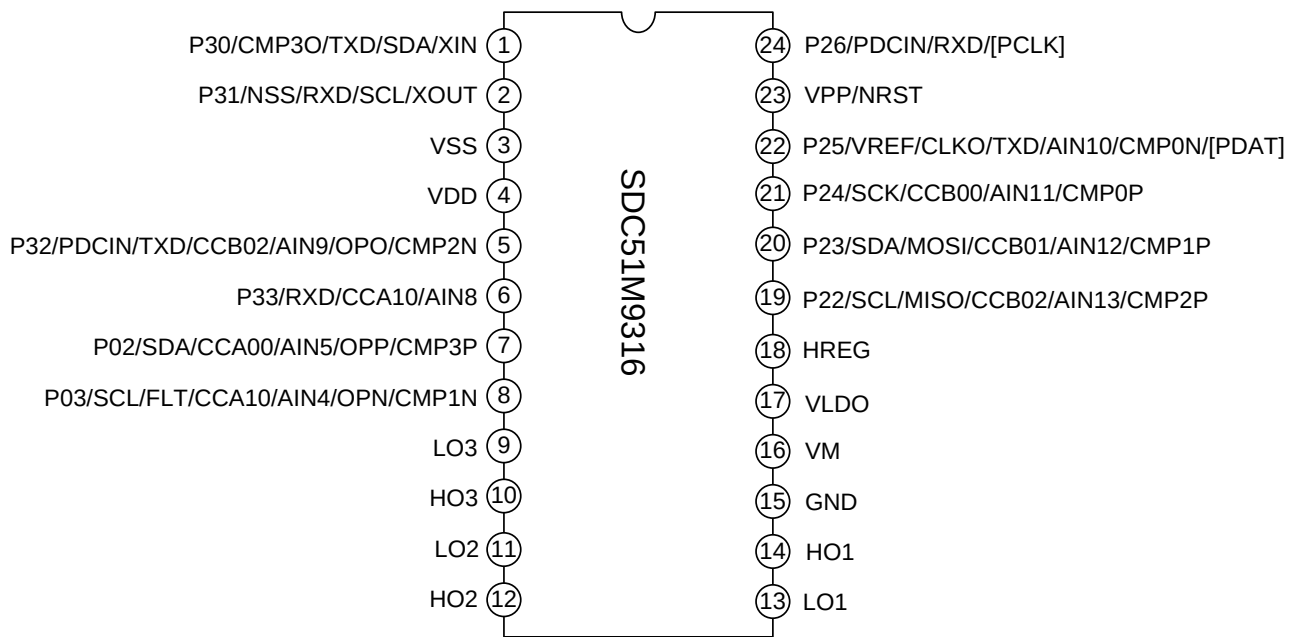


图 7-2 SSOP24 引脚图

8. 管脚描述

管脚号 (QFN32)	名称	类型	管脚描述
1	NRST	I	外部复位脚
2	P30	I/O	数字输入输出端口
	CMP30	O	ACMP3 输出信号
	TXD	O	UART 数据输出信号 TXD
	SDA	I/O	I2C 数据信号 SDA
	XIN	AI	晶振电路输入
3	P31	I/O	数字输入输出端口
	NSS	I	SPI 从机片选信号 NSS
	RXD	I	UART 数据输入信号 RXD
	SCL	I/O	I2C 时钟信号 SCL
	XOUT	AO	晶振电路输出
4	VSS	PWR	地
5	AVDD	PWR	模拟电源
6	VDD	PWR	数字电源
7	P32	I/O	数字输入输出端口
	PDCIN	I	PWM 输入信号, 检测占空比
	TXD	O	UART 数据输出信号 TXD
	CCB02	I/O	TimerB 的通道 2 捕获输入或比较输出
	AIN9	AI	ADC AN9 模拟输入
	OPO	AO	OPA 模拟输出
	CMP2N	AI	ACMP2 负端模拟输入
8	P33	I/O	数字输入输出端口
	RXD	I	UART 数据输入信号 RXD
	CCA10	I/O	TimerA1 捕获输入或比较输出
	AIN8	AI	ADC AN8 模拟输入
9	P00	I/O	数字输入输出端口
	CCA0	I/O	TimerA0 捕获输入或比较输出
	AIN7	AI	ADC AN7 模拟输入
10	P01	I/O	数字输入输出端口
	PWM06	O	PWM06 输出或捕获
	TA0	I	TimerA0 外部计数时钟输入
	AIN6	AI	ADC AN6 模拟输入复用
	CMP3N	AI	ACMP3 负端模拟输入
	DACO	AO	DAC 模拟输出
11	P02	I/O	数字输入输出端口
	SDA	I/O	I2C 数据信号 SDA
	CCA0	I/O	TimerA0 捕获输入或比较输出

管脚号 (QFN32)	名称	类型	管脚描述
	AIN5	AI	ADC AN5 模拟输入
	OPP	AI	OPA 正端模拟输入
	CMP3P	AI	ACMP3 正端模拟输入
12	P03	I/O	数字输入输出端口
	SCL	I/O	I2C 时钟信号 SCL
	FLT	I	PWM 故障输入信号
	CCA10	I/O	TimerA1 捕获输入或比较输出
	AIN4	AI	ADC AN4 模拟输入
	OPN	AI	OPA 负端模拟输入
	CMP1N	AI	ACMP1 负端模拟输入
13	P04	I/O	数字输入输出端口
	AIN3	AI	ADC AN3 模拟输入
	CMP0N	AI	ACMP0 负端模拟输入
14	P05	I/O	数字输入输出端口
	SCK	I/O	SPI 时钟信号 SCK
	PWM05	O	PWM05 输出, 可配置成与 PWM04 带死区互补输出
	CCB00	I/O	TimerB 的通道 0 捕获输入或比较输出
	AIN2	AI	ADC AN2 模拟输入
	CMP0P	AI	ACMP0 正端模拟输入
15	P06	I/O	数字输入输出端口
	MOSI	I/O	SPI 数据信号 MOSI
	PWM03	O	PWM03 输出, 可配置与 PWM02 带死区互补输出
	CCB01	I/O	TimerB 的通道 1 捕获输入或比较输出
	AIN1	AI	ADC AN1 模拟输入
	CMP1P	AI	ACMP1 正端模拟输入
16	P07	I/O	数字输入输出端口
	MISO	I/O	SPI 数据信号 MISO
	PWM01	O	PWM01 输出, 可配置与 PWM00 带死区互补输出
	CCB02	I/O	TimerB 的通道 2 捕获输入或比较输出
	AIN0	AI	ADC AN0 模拟输入
	CMP2P	AI	ACMP2 正端模拟输入
17	GL0	O	栅极驱动器低边输出通道 0, 对应单片机的 P10
18	GH0	O	栅极驱动器高边输出通道 0, 对应单片机的 P11
19	GL1	O	栅极驱动器低边输出通道 1, 对应单片机的 P12
20	GH1	O	栅极驱动器高边输出通道 1, 对应单片机的 P13
21	GL2	O	栅极驱动器低边输出通道 2, 对应单片机的 P14
22	GH2	O	栅极驱动器高边输出通道 2, 对应单片机的 P15
23	GND	PWR	栅极驱动器地
24	VM	PWR	栅极驱动器供电电源

管脚号 (QFN32)	名称	类型	管脚描述
25	VLDO	PWR	栅极驱动器内部 5V LDO 输出引脚
26	HREG	PWR	栅极驱动器内部 5V LDO 输出热调节引脚
27	P22	I/O	数字输入输出端口
	SCL	I/O	I2C 时钟信号 SCL
	MISO	I/O	SPI 数据信号 MISO
	CCB02	I/O	TimerB 的通道 2 捕获输入或比较输出
	AIN13	AI	ADC AN13 模拟输入
	CMP2P	AI	ACMP2 正端模拟输入
28	P23	I/O	数字输入输出端口
	SDA	I/O	I2C 数据信号 SDA
	MOSI	I/O	SPI 数据信号 MOSI
	CCB01	I/O	TimerB 的通道 1 捕获输入或比较输出
	AIN12	AI	ADC AN12 模拟输入
	CMP1P	AI	ACMP1 正端模拟输入
29	P24	I/O	数字输入输出端口
	SCK	I/O	SPI 数据信号 SCK
	CCB00	I/O	TimerB 的通道 0 捕获输入或比较输出
	AIN11	AI	ADC AN11 模拟输入
	CMP0P	AI	ACMP0 正端模拟输入
30	P25	I/O	数字输入输出端口
	CLKO	O	时钟输出信号
	TXD	O	UART 数据输出信号 TXD
	AIN10	AI	ADC AN10 模拟输入
	CMP0N	AI	ACMP0 负端模拟输入
	VREF	AO	参考电压输出
	PDAT	I/O	编程数据输入输出信号
31	P26	I/O	数字输入输出端口
	PDCIN	I	PWM 输入信号, 检测占空比
	RXD	I	UART 数据输入信号 RXD
	PCLK	I	编程时钟输入信号
32	P27	I/O	数字输入输出端口
	PWM06	I/O	PWM06 输出或捕获

注: I/O 代表数字输入输出, I 代表数字输入, O 代表数字输出, AI 代表模拟输入, AO 代表模拟输出, PWR 代表电源。

9. 电气特性

9.1. 极限参数

表 9-1 极限参数

参数	标识	范围	单位	其他
电源范围	VDD	-0.3 ~ 6.0	V	内核电压范围
	VM	6.0 ~ 40	V	栅极驱动器电压范围
存放温度	T _{STG}	-40 ~ 125	°C	-
工作温度	T _{opt}	-40 ~ 80	°C	-
总功率消耗	P _T	-	mW	-
常规引脚	V _I	-0.3 ~ VDD+0.3	V	-
	V _O	-0.3 ~ VDD+0.3	V	-
	I _{OLT}	100	mA	Maximum output sink current
	I _{OHT}	-100	mA	Maximum output source current

9.2. DC 特性

表 9-2 内核直流特性参数

Symbol	Characteristics	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
VDD	Operating Voltage	系统时钟工作在 16MHz	4.3		5.5	V
IDD1	Run Current	系统时钟 16MHz, 外设都关闭		13		mA
IDD2	IDLE Current	系统时钟 16MHz, 外设都关闭		3		mA
IDD3	Stop Current	所有模拟模块关闭, LVR 打开		80		μA
IDD4	Stop Current	所有模拟模块关闭, LVR 关闭		1		μA
VIH1	Input voltage High for ALL I/O except RST	VDD = 5V		3.5		V
VIH2	Input voltage High for RST	VDD = 5V		2.7		V
VIL1	Input voltage LOW for ALL I/O except RST	VDD = 5V		1.5		V
VIL2	Input voltage LOW for RST	VDD = 5V		1.3		V
IIL	Input low leakage				1	μA
IIH	Input high leakage				1	μA
VOH	Output Source current	VDD = 5V, I _{src} = 5mA		4.5		V
VOL	Output Sink Current	VDD = 5V, I _{sink} = 13mA		0.5		V
PUL1	Pullup Resistor except RST			50		kΩ
PUL2	Pullup Resistor for RST			10		kΩ
LVR	Low voltage reset level	LVR leve0 = 2.7V		2.7		V
		LVR leve1 = 3.7V		3.7		
		LVR Leve2 = 4.3V		4.3		V
	LVR Hysteresis			100		mV
POR	Power on reset level			2		V
PDR	Power Down Reset Level			2		V

9.3. ADC 特性

表 9-3 ADC 特性参数

Symbol	Characteristics	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
VDD	Operating Voltage		4.3		5.5	V
VIN	Input voltage range		0		VDD	V
DNL	Differential non-linearity	VDD = 5V			1	LSB
INL	Integral non-linearity	VDD = 5V			1	LSB
TAD	ADC conversion time	VDD = 5V		2		μs
RIN	ADC input resistor	VDD = 5V			1	kΩ

9.4. 内部振荡器特性

表 9-4 IRH 参数特性

Symbol	Characteristics	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
VDD	Operating Voltage		4.3		5.5	V
Freq	Output frequency			16		MHz
Fvar	Frequency variation	25°C	-1		+1	%
		-40 ~ 85°C, 2.7V ~ 5.5V	-2		+2	%

9.5. 内部低频振荡器特性

表 9-5 IRL 参数特性

Symbol	Characteristics	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
VDD	Operating Voltage		4.3		5.5	V
Freq	Output frequency	25°C, 2.7V ~ 5.5V		90		kHz

9.6. 外部振荡器特性

表 9-6 CRY 参数特性

Symbol	Characteristics	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
VDD	Operating Voltage		4.3		5.5	V
Freq	Output frequency		1	-	16	MHz

9.7. ACMP0/1/2 特性

表 9-7 ACMP0/1/2 特性参数

Symbol	Characteristics	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
VDD	Operating Voltage		4.3		5.5	V
VOS	Input Offset		-10		10	mV
VCM	Input Common Voltage		0		VDD-2	V
Tpd	Response Time				3	μs
Vhys	Input Hysteresis voltage			±15		mV

9.8. ACMP3 特性

表 9-8 ACMP3 特性参数

Symbol	Characteristics	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
VDD	Operating Voltage		4.3		5.5	V
VOS	Input Offset		-10		10	mV
VCM	Input Common Voltage		0		VDD-2	V
Tpd	Response Time				300	ns
Vhys	Input Hysteresis voltage			±15		mV

9.9. OPA 特性

表 9-9 OPA 特性参数

Symbol	Characteristics	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
VDD	Operating Voltage		4.3		5.5	V
VOS	Input Offset		-15		15	mV
Vin	Input Voltage Range		0		VDD-1.2	V
Vout	Output Voltage Range		0		5	V
SR	Slew rate			10		V/μs
GBW	Gain Band Width			12		MHz
PSRR	Power supply Rejection ratio			-60		db
CMRR	Common Mode Rejection ration			-100		db

9.10. DAC 特性

表 9-10 DAC 特性参数

Symbol	Characteristics	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
VDD	Operating Voltage		4.3		5.5	V
DNL	Differential non-linearity	VDD = 5V			1	LSB
INL	Integral non-linearity	VDD = 5V			1	LSB

9.11. 栅极驱动器特性

表 9-11 栅极驱动器特性参数

Symbol	Characteristics	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
LDO 特性						
V _{LDO}	LDO output voltage	I _{LDO} < 50mA, V _M > 6V	4.8	5.0	5.2	V
I _{LDOLIM}	LDO output current limit		45	55	65	mA
静态电气参数						
V _M	Gate drive power supply	Operating; outputs active	6	24	28	V
V _{UVTP}	Undervoltage trigger point	V _M falling	5	5.5	6	V
V _{UVRP}	Undervoltage release point	V _M rising	5.5	6	6.5	V
I _Q	Supply quiescent current	V _M = 24 V, H _{ix} = 0, L _{ix} = 0		250		μA
V _{HOL}	HOx output low voltage	V _{Hix} = 1	-	V _M -12	-	V
V _{LOH}	LOx output high voltage	V _{Lix} = 1	-	12	-	V

静态电气参数						
I_{HOSINK}	Maximum HOx sink current		35	50	–	mA
$I_{HOSOURCE}$	Maximum HOx source current		160	200	–	mA
I_{LOSINK}	Maximum LOx sink current		160	200	–	mA
$I_{LOSOURCE}$	Maximum LOx source current		35	50	–	mA
T_{TP}	Temperature protection trigger point		140	160	180	°C
T_{RP}	Temperature protection release point		120	140	160	°C

10. 电源路径管理

SDC9317内部集成了一个5V / 50mA输出的电压调节器，它可直接为内核供电，也可以为其他负载供电。当5V的输出电流较大时，可以采用HREG引脚改善电压调节器的发热，详细的电源管理配置可以参考下面的典型应用电路。

当电压调节器的5V只提供给内核时，输出电流较小，可以按照图10-1的配置方式。

当电压调节器的5V同时给内核和其他负载供电时，输出电流较大，可选择图10-2的配置方式。

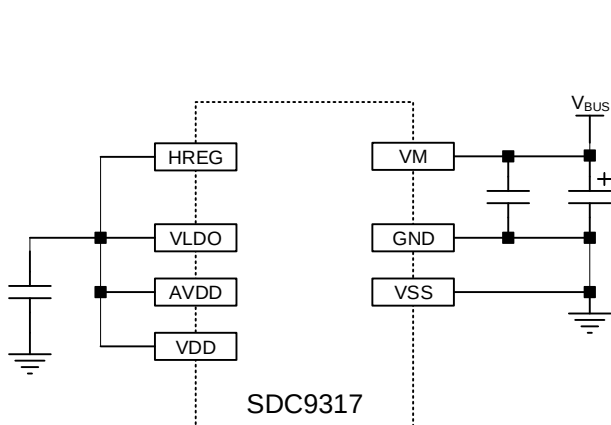


图 10-1 5V 输出电流较小时的电源管理配置

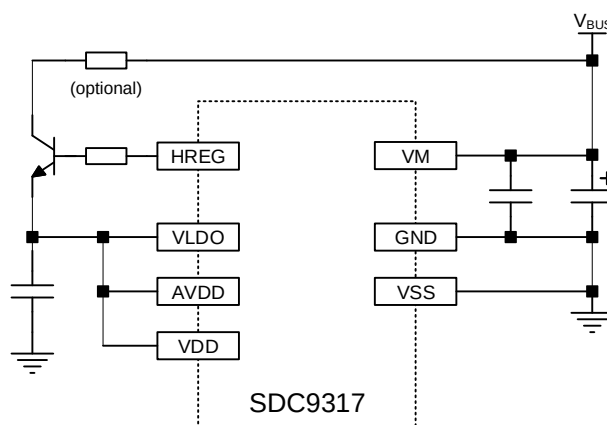


图 10-2 5V 输出电流较大时的电源管理配置

11. 封装尺寸

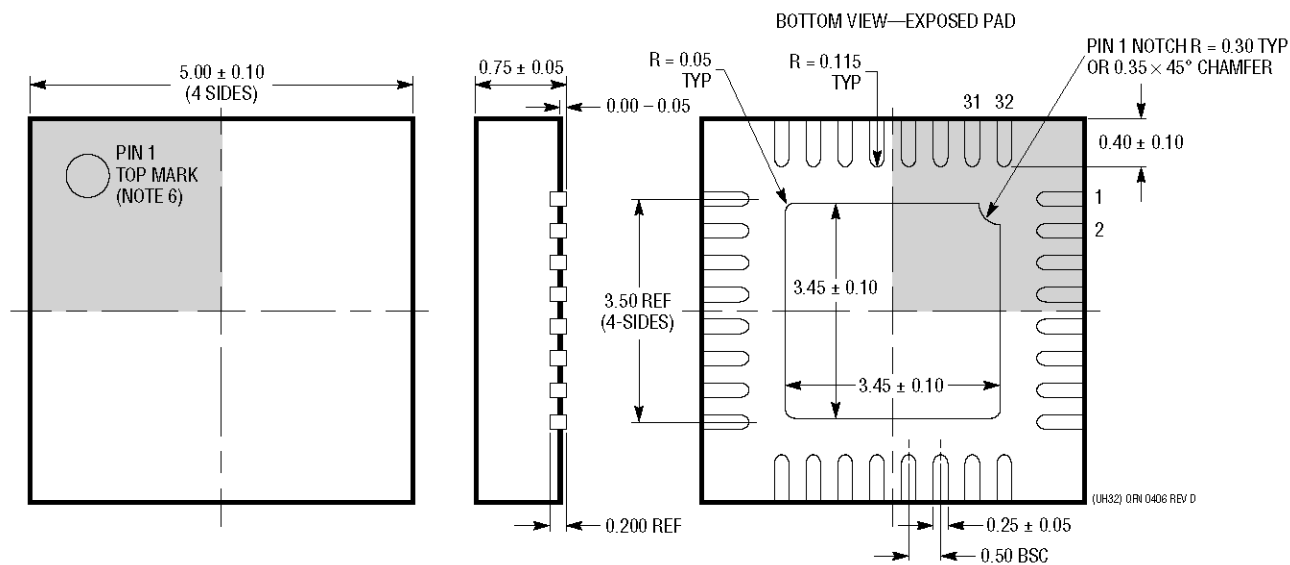


图 11-1 QFN32 尺寸图

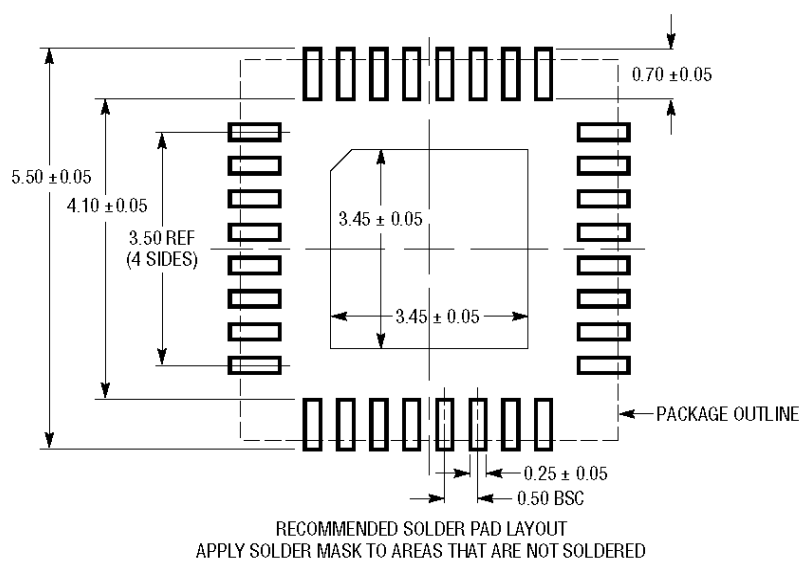
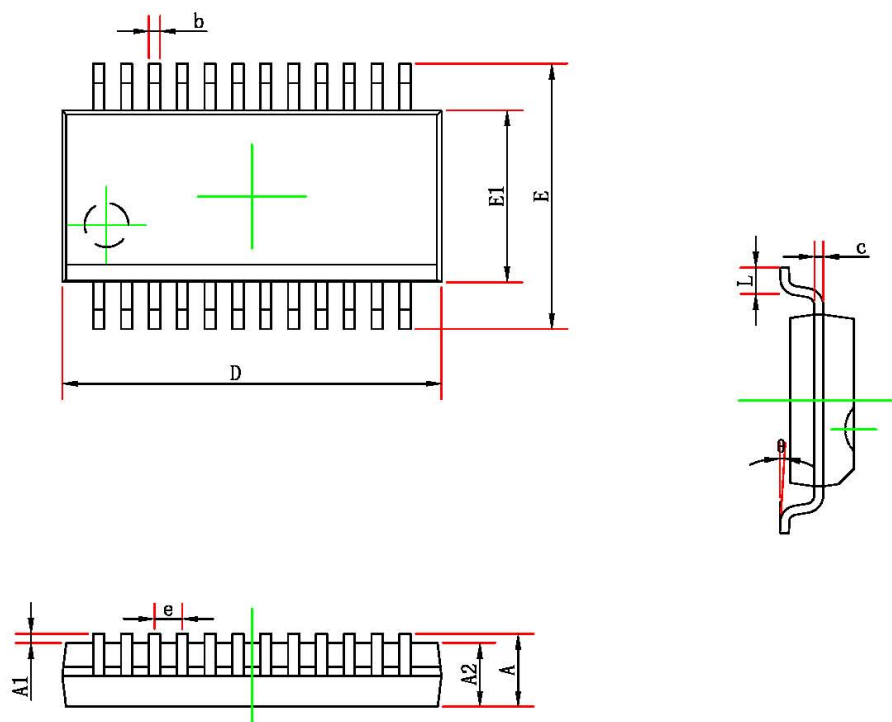


图 11-2 推荐的封装布局



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	—	1.750	—	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.250	—	0.049	—
b	0.203	0.305	0.008	0.012
c	0.102	0.254	0.004	0.010
D	8.450	8.850	0.333	0.348
E1	3.800	4.000	0.150	0.157
E	5.800	6.200	0.228	0.244
e	0.635 (BSC)		0.025 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

图 11-2 SSOP24 尺寸图

12. 版本

版本	时间	更改内容
1.0	2020-09-09	初始版本
1.1	2021-02-04	修订 17 脚到 22 脚的管脚名称

表 12-1 版本信息