JMT28F003G3 MCU

用户手册

IRONCHIP

江苏宏云技术有限公司

www.macrocloudtec.com

0512-58191012

Feb. 2019 V1.0

1 产品概述 2
1.1 功能描述 2
1.2 主要特性 2
1.3 框图 4
1.4 应用范围 4
1.5 引脚配置 4
1.5.1 QFN28L 引脚图 4
1.5.2 引脚说明 5
2 三相栅极全桥驱动器 7
2.1 概述 7
2.2 引脚功能 7
2.3 功能框图 8
2.4 电气特性 8
2.4.1 绝对最大额定值 8
2.4.2 推荐工作条件 9
2.4.3 动态电学参数 9
2.4.4 电学特性参数 9
2.4.5 开关特性测试标准 10
2.4.6 死区时间测试标准 11
3 封装特性 12

IRONCHIP

版权所有© 2019 江苏宏云技术有限公司

1 产品概述

1.1 功能描述

JMT28F003G3 是在 JMT18F003PLUS 的基础上集成了 1 个三相栅极全桥驱动器，驱动外部 6 个 NMOS，用于电机控制等。JMT28F003G3 是一款 MCU 芯片，其 MCU 核为兼容 8051 的 JMT51 核，最高运行频率为 24.576MHz。JMT28F003G3 集成了：8K 字节 Flash、1K 字节外部 RAM、128 字节内部 RAM、2 个高性能 16 位 PWM 模块，其中 PWM0 支持 3 路互补 PWM，PWM1 支持 1 路互补 PWM、1 个 12 通道的 10 位 ADC、1 个可编程运算放大器（4 组差分输入）、1 个模拟比较器（4 组可切换）、3 个 Timer、1 个 WDT、1 个 SPI、1 个 I2C、1 个 UART 通信接口、1 个蜂鸣器输出、1 个三相栅极全桥驱动器。

1.2 主要特性

JMT51 MCU 内核:

- 8 位 MCU，兼容 MCS51 指令集
- 1T 指令周期
- 内核运行最高频率 24.576MHz
- 支持 JTAG 调试

时钟:

- 内置高精度 73.728MHz RC 振荡器，精度为±1%@5v，25℃
- 内置 32KHz RC 振荡器，精度为±10%@5v，25℃
- 支持 8~24MHz 外部晶体振荡器时钟输入

外设特性:

- 上电复位、掉电复位、低压复位
- 3 个 Timer、1 个 WDT
- 17 个双向 I/O
  - 8 个具有唤醒功能的输入口
  - 所有 I/O 都可作为外部中断源
- 内置 8K 字节 Flash
  - 擦写次数：至少 100,000 次
  - 保持时间：至少 10 年
- 内置 SRAM
  - 128 字节内部 RAM
  - 1024 字节外部 RAM
- PWM0 模块
  - 支持 3 路互补加 1 路独立 PWM
  - PWM 为 16 位计数器
  - 最高运行频率 73.728MHz
  - 支持内部、外部刹车（软硬件）
  - 支持比较器刹车
  - 支持死区可编程
  - 可以触发 ADC 采样
  - 支持正交解码
  - 支持霍尔传感器解码
  - 支持 4 路捕获
  - 支持各路 PWM 输出的相位偏移
- PWM1 模块
  - 支持 1 路互补 PWM
  - PWM 为 16 位计数器
  - 最高运行频率 73.728MHz
  - 支持内部、外部刹车（软硬件）
  - 支持比较器刹车
  - 支持死区可编程

版权所有© 2019 江苏宏云技术有限公司

- 可以触发 ADC 采样
- 支持正交解码
- 支持霍尔传感器解码
- 支持 3 路捕获

● 1 个 12 通道 10 位 ADC
- 支持 12 通道输入
- 支持外部管脚/PWM 触发
- 采样时间延时可编程

● 1 个 UART
- 支持标准 UART 通信协议
- 支持 IrDA（SIR 标准）
- 支持输出 38kHz 红外调制
- 支持 LIN 模式

● 1 个 SPI 接口总线
- 支持 4 线全双工传输
- 支持 3 线半双工传输
- 1-8 位数据帧格式可编程
- 两级发送 FIFO
- 数据 MSB 在前和 LSB 在前可选择
- 支持主机或从机模式

● 1 个可编程运算放大器（PGA）
- 支持 1、2、4、8、16 放大倍数可配置
- 支持同相、反相极性
- 支持差分输入四路可选

● 1 个 I2C 接口总线
- 支持标准模式：100Kbps
- 支持快速模式：400Kbps
- 支持 master/slave 工作模式
- 支持单 master/多 master 操作
- 支持 7/10 位设备地址寻址

● 1 个蜂鸣器输出：
- 蜂鸣器输出信号的频率和占空比可编程控制

● 1 个模拟比较器
- 支持低压检测功能
- 比较器输入可选择：PA3/PGA 输出/VDDA

低功耗特性:

● 芯片工作电压
- V_{DD}：2.75V~5.5V

● 支持 5 种工作模式
- Normal、Idle、Stop、Sleep 和 Deep Sleep

三相栅极全桥驱动器:

● 耐压+200V
● 输出电流能力 IO+1.0A、IO-1.2A
● 高低边悬浮隔离
● 电源输入范围 7V 到 20V
● 信号输入电平 3.3V，5V，15V 兼容
● 交叉传导预防逻辑
● 输出传输延时匹配
● 内置 VCC/VBS 欠压保护
● 内置高低边死区时间和防直通电路
● 输入输出同相

封装:

● QFN28L

版权所有© 2019 江苏宏云技术有限公司

1.3 框图

JMT28F003G3 框图如 Figure 1 所示：

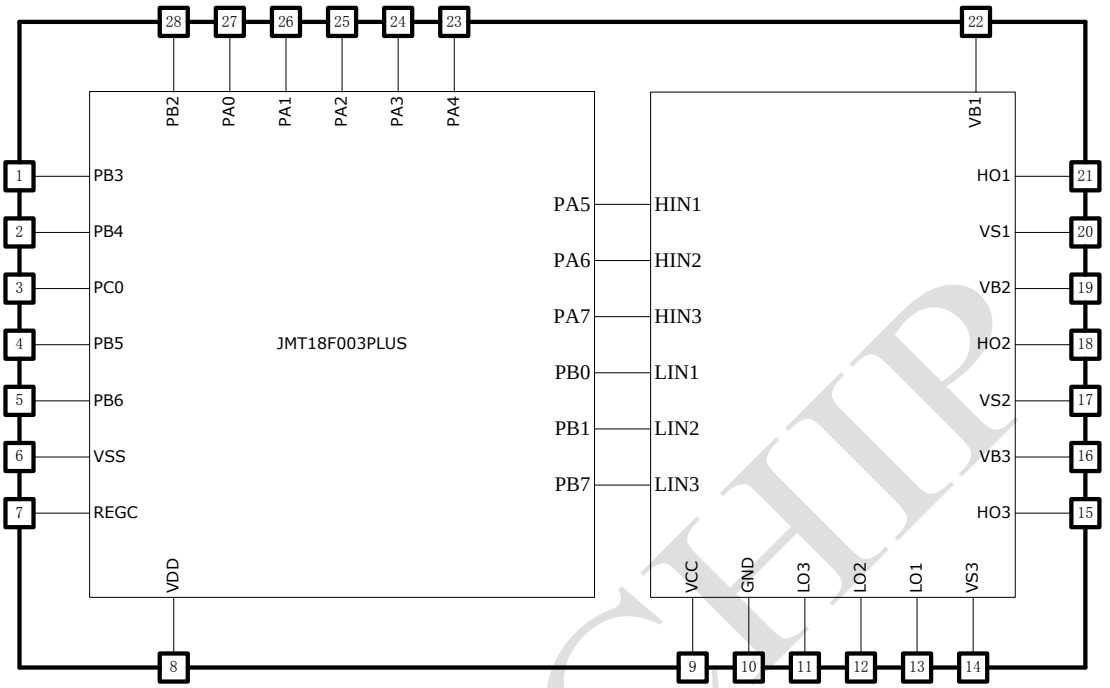


Figure 1 JMT28F003G3 结构框图

1.4 应用范围

JMT28F003G3 可应用于无线充电、电子烟、逆变器、电机控制、小家电等产品中。

1.5 引脚配置

1.5.1 QFN28L 引脚图

JMT28F003G3 芯片 QFN28L 封装示意图如 Figure 2 所示：

版权所有© 2019 江苏宏云技术有限公司

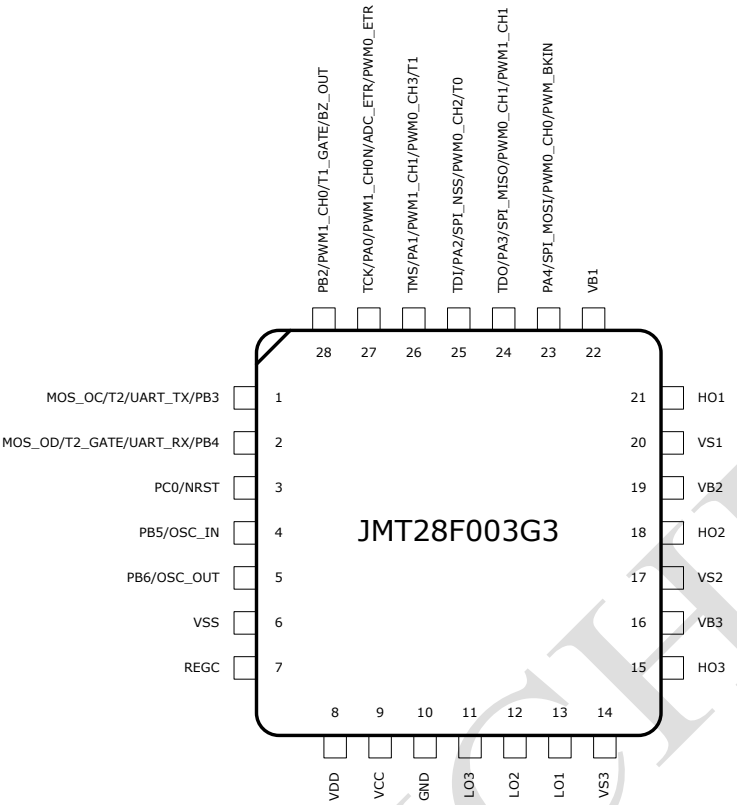


Figure 2 JMT28F003G3 芯片 QFN28L 封装

1.5.2 引脚说明

JMT28F003G3 芯片 I/O 分为两种类型，一种为数字、模拟复用 I/O，另一种为纯数字 I/O。PA0~PA4、PB2~PB4、PC0 为数字、模拟复用 I/O；PB5~PB6 为纯数字 I/O。管脚的功能复用见 Table 1：

Table 1 JMT28F003G3 引脚说明

序号	引脚名	默认功能	复用功能 1	复用功能 2	复用功能 3	JTAG 引脚
1	PB3	GPIO	UART_TX	T2	MOS_OC	
2	PB4	GPIO	UART_RX	T2_GATE	MOS_OD	
3	PC0	NRST	GPIO			
4	PB5	OSC_IN	GPIO			
5	PB6	OSC_OUT	GPIO			
6	VSS	VSS				
7	REGC	REGC				
8	VDD	VDD				
9	VCC	VCC				

版权所有© 2019 江苏宏云技术有限公司

序号	引脚名	默认功能	复用功能 1	复用功能 2	复用功能 3	JTAG 引脚
10	GND	GND				
11	LO3	LO3				
12	LO2	LO2				
13	LO1	LO1				
14	VS3	VS3				
15	HO3	HO3				
16	VB3	VB3				
17	VS2	VS2				
18	HO2	HO2				
19	VB2	VB2				
20	VS1	VS1				
21	HO1	HO1				
22	VB1	VB1				
23	PA4	GPIO	SPI_MOSI	PWM0_CH0	PWM_BKIN	
24	PA3	GPIO	SPI_MISO	PWM0_CH1	PWM1_CH1	TDO
25	PA2	GPIO	SPI_NSS	PWM0_CH2	T0	TDI
26	PA1	GPIO	PWM1_CH1	PWM0_CH3	T1	TMS
27	PA0	GPIO	PWM1_CH0N	ADC_ETR	PWM0_ETR	TCK
28	PB2	GPIO	PWM1_CH0	T1_GATE	BZ_OUT	

在 JMT28F003G3 芯片内部，JMT18F003PLUS 与三相栅极全桥驱动器内部连接引脚的功能复用见 Table 2：

Table 2 连接引脚说明

连接引脚	引脚名	默认功能	复用功能 1	复用功能 2	复用功能 3	JTAG 引脚
LIN3	PB7	GPIO	SPI_NSS	PWM1_CH1	PWM0_CH0	
LIN2	PB1	GPIO	I2C_SDA	PWM_BKIN	PWM0_CH1	
LIN1	PB0	GPIO	I2C_SCL	ADC_ETR	PWM0_CH2	
HIN3	PA7	GPIO	T0_GATE	PWM0_CH2	PWM0_CH0N	
HIN2	PA6	GPIO	BZ_OUT	PWM0_CH3	PWM0_CH1N	
HIN1	PA5	GPIO	SPI_SCK	PWM1_CH0	PWM0_CH2N	

版权所有© 2019 江苏宏云技术有限公司

2 三相栅极全桥驱动器

2.1 概述

- 一款基于悬浮衬底和 P_EPI 工艺的 200V 高压三相栅极驱动器，具有三路独立的高低边输出，可以用来驱动全桥电路中的高压大功率 MOSFET 或 IGBT。
- 输入信号兼容 CMOS 和 LSTTL 电平，最低可到 3.3V。输出级可以提供较高的峰值电流驱动，让交叉导通时间减到最小。输出级的传输延时做了匹配，简化了在高频场合中的应用。
- 内置了直通防止和死区时间，能够避免被驱动的高低侧 MOSFET 或 IGBT 直通，有效保护功率器件。还内置了 VCC 和 VBS 欠压保护电路，防止功率管在过低电压下工作。

2.2 引脚功能

Table 3 引脚功能

引脚名	功能
HIN1,HIN2,HIN3	高侧输入
LIN1,LIN2,LIN3	低侧输入
VCC	低侧电源
GND	地
LO3,LO2,LO1	低侧输出
VS3,VS2,VS1	高侧浮动偏移电压（高侧地）
VB3,VB2,VB1	高侧浮动绝对电压（高侧电源）
HO3,HO2,HO1	高侧输出

IRONCHIP

版权所有© 2019 江苏宏云技术有限公司

2.3 功能框图

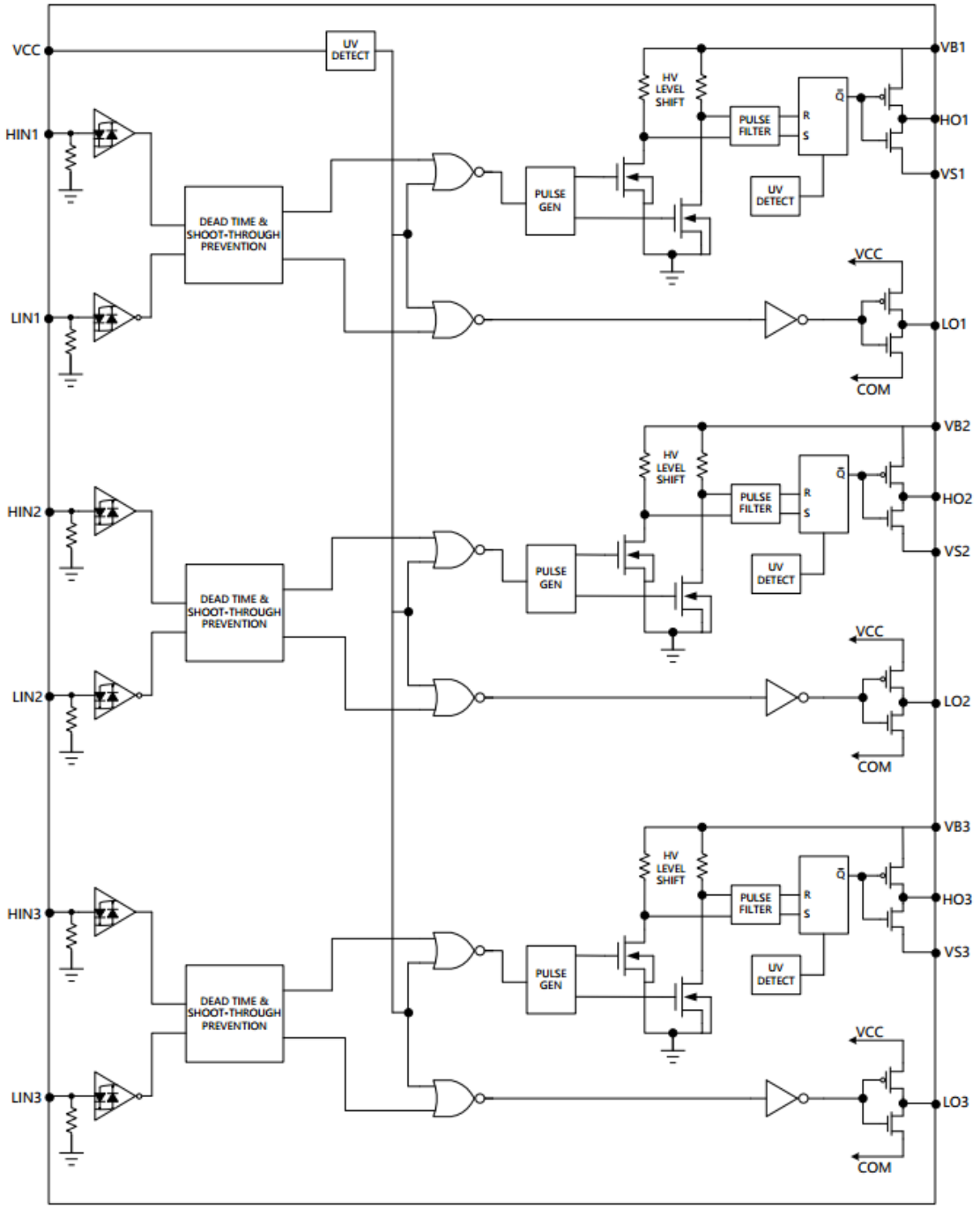


Figure 3 三相栅极全桥驱动器的功能框图

2.4 电气特性

2.4.1 绝对最大额定值

Table 4 绝对最大额定值

符号	参数名称	最小值	最大值	单位
V_B	高边浮动电源绝对电压	-0.3	225	V

版权所有© 2019 江苏宏云技术有限公司

符号	参数名称	最小值	最大值	单位
V_S	高边浮动地偏移电源电压	V_B-25	V_B+0.3	
V_{HO}	高边输出电压	V_S-0.3	V_B+0.3	
V_{CC}	低边电源电压和逻辑电源	-0.3	25	
V_{LO}	低边输出电压	-0.3	V_{CC}+0.3	
V_{IN}	逻辑输入信号电压 HIN1,2,3&LIN1,2,3	-0.3	V_{CC}+0.3	
dV_S/dt	偏移电压压摆率范围	-	50	V/ns
T_J	结温范围	-	150	℃
T_S	存储温度	-55	150	
T_L	焊接温度（锡焊，10 秒）	-	300	

注意：除非特别说明，以下参数都以 GND 作为参考点，超出所列的极限参数可能导致芯片内部永久损坏或性能劣化，在极限的条件下长时间运行会影响芯片的可靠性。

2.4.2 推荐工作条件

Table 5 推荐工作条件

符号	参数名称	最小值	最大值	单位
V_B	高边浮动电源绝对电压	$V_{S1,2,3}$+7	$V_{S1,2,3}$+20	V
V_S	高边浮动地偏移电源电压	GND-6	200	
V_{HO}	高边输出电压	V_S	V_B	
V_{CC}	低边电源电压和逻辑电源	7	20	
V_{LO}	低边输出电压	0	V_{CC}	
V_{IN}	逻辑输入信号电压 HIN1,2,3&LIN1,2,3	0	V_{CC}	
T_A	环境温度	-45	125	℃

2.4.3 动态电学参数

Table 6 动态电学参数

符号	参数名称	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
t_{on}	开启传输延时	-	300	400	ns	C_L=1000pF V_{BIAS}=12V T_A=25℃
t_{off}	关断传输延时	-	100	150		
t_r	开启上升沿时间	-	15	30		
t_f	关断下降沿时间	-	10	30		
DT	死区时间（低边关断至高边打开，或高边关断到低边打开）	100	200	300		
MT	延时匹配（高边/低边开启/关断延时匹配）	-	-	30		

2.4.4 电学特性参数

Table 7 电学特性参数

符号	参数名称	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
V_{IH}	逻辑 1 输入电平	2.7	-	-	V	VCC=10V~20V
V_{IL}	逻辑 0 输入电平	-	-	0.8		

版权所有© 2019 江苏宏云技术有限公司

符号	参数名称	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
V_{OH}	输出高电压 VBIAS-VO	-	-	0.3		I_O=10mA
V_{OL}	输出低电压 VO	-	-	0.3		
I_{LK}	偏置电压漏电流	-	-	10	uA	VB=VS=200V
I_{QBS}	VBS 静态电流	-	120	180		V_{IN}=0V 或 5V
I_{QCC}	VCC 静态电流	-	150	280		
I_{PBS}	VBS 动态电流	-	220	380		f_{IN}=20KHz
I_{PCC}	VCC 动态电流	-	250	380		
I_{IN+}	逻辑 1 输入电流	-	25	40		V_{IN}=0V 或 5V
I_{IN-}	逻辑 0 输入电流	-	-	1		
V_{CCUV+}	VCC 欠压保护解除电压（电压上升）	5.8	6.4	7.0	V	
V_{CCUV-}	VCC 欠压保护阈值电压（电压下降）	5.4	6.0	6.6		
V_{BSUV+}	VBS 欠压保护解除电压（电压上升）	5.8	6.4	7.0		
V_{BSUV-}	VBS 欠压保护阈值电压（电压下降）	5.4	6.0	6.6		
I_{O+}	输出高短路峰值电流	800	1000	1200	mA	VO=0V,VIN=VIH
I_{O-}	输出低短路峰值电流	1000	1200	1400		VO=12V,VIN=VIL
V_{SN}	VS 静态负压	-4.5	-7.5	-10	V	f_{IN}=20KHz

注意：若无其它说明，VCC =12V，TA=25℃。

2.4.5 开关特性测试标准

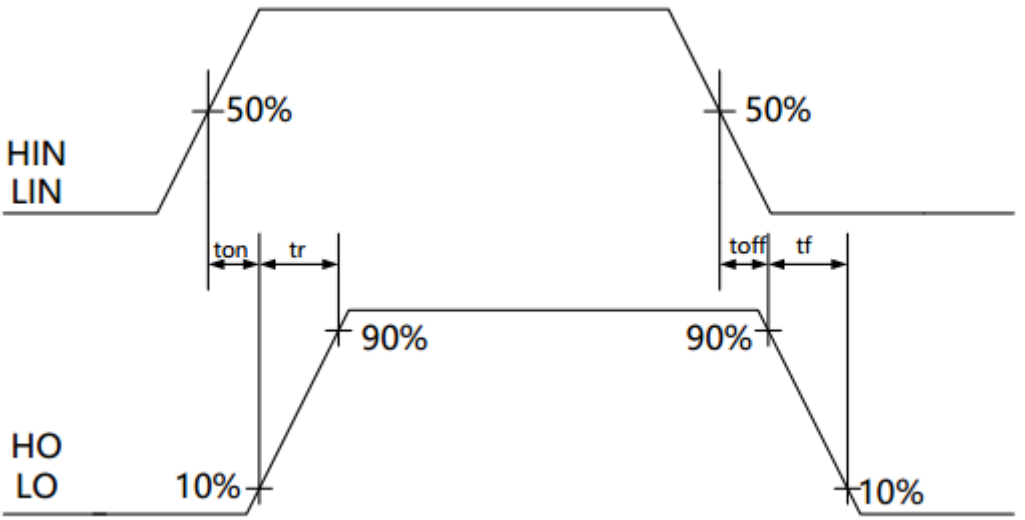


Figure 4 开关特性测试标准

版权所有© 2019 江苏宏云技术有限公司

2.4.6 死区时间测试标准

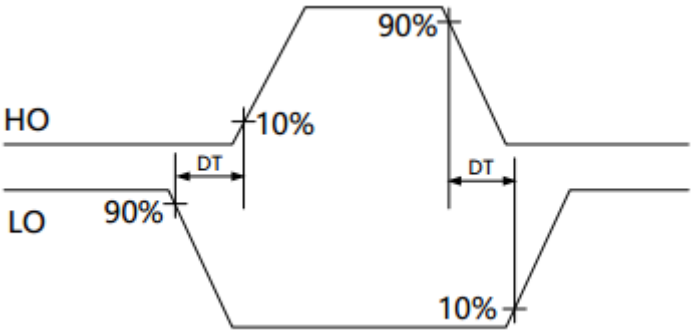
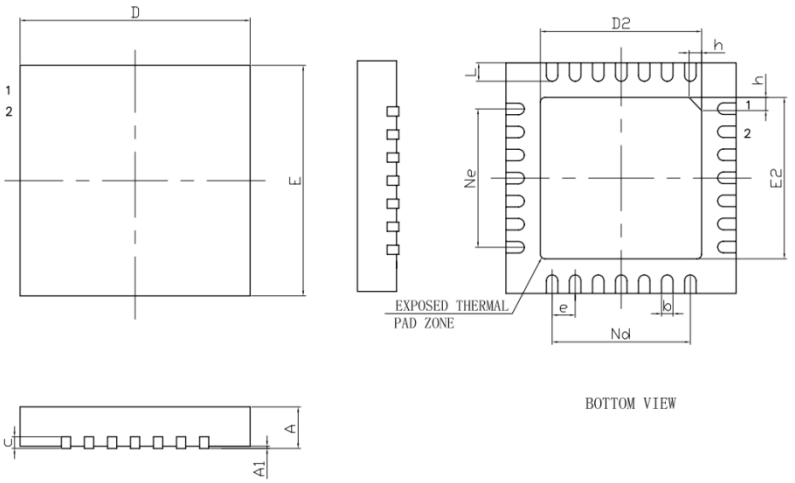


Figure 5 死区时间测试标准

IRONCHIP

版权所有© 2019 江苏宏云技术有限公司

3 封装特性



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0. 70	0.75	0. 80
A1	—	0.02	0. 05
b	0. 18	0.25	0. 30
c	0. 18	0.20	0. 25
D	4. 90	5. 00	5. 10
D2	3. 40	3. 50	3. 60
e	0. 50BSC		
Ne	3. 00BSC		
Nd	3. 00BSC		
E	4. 90	5. 00	5. 10
E2	3. 40	3. 50	3. 60
L	0. 35	0.40	0. 45
h	0. 30	0. 35	0. 40
L/F载体尺寸 (MIL)	150*150		

Figure 6 QFN28L，5.00X5.00mm 封装图

IRONCHIP

版权所有© 2019 江苏宏云技术有限公司

重要提示

➢ 江苏宏云技术有限公司保留对本手册中产品在可靠性、功能和设计方面的改进作进一步说明的权利。本手册内容如有变动，恕不另行通知。订购前建议用户咨询销售代表。

➢ 江苏宏云技术有限公司的公司名称和标识都是江苏宏云技术有限公司的注册商标。

➢ 本手册中的信息仅供参考，诸如功能概要和应用电路示例旨在说明江苏宏云技术有限公司半导体器件的使用方法和操作示例；江苏宏云技术有限公司不保证参考运用时器件的正常工作。如果用户根据该信息使用器件实行相关开发，用户应承担因此引发的责任。基于上述信息的使用引起任何损失，江苏宏云技术有限公司不承担任何责任。

➢ 本手册内的任何技术信息，包括功能介绍和原理图，不应理解为使用和执行任何知识产权的许可，诸如专利权或著作权，或江苏宏云技术有限公司的其他权利。任何经由不当手段侵害江苏宏云技术有限公司专利权的公司、组织或个人，江苏宏云技术有限公司将采取一切可能的法律行动，遏止侵权行为，并追讨江苏宏云技术有限公司所受的损失、或侵权者所得的不法利益。江苏宏云技术有限公司也不保证使用该信息不侵犯任何第三方知识产权或其他权利。因使用该信息引起的对第三方知识产权或其他权利的侵权行为，江苏宏云技术有限公司不承担任何责任。

➢ 本手册所介绍的产品旨在一般用途而设计、开发和制造，包括但不限于一般的工业使用、通常办公使用、个人使用和家庭使用，不授权在以下设计、开发和制造：使用中伴随着致命风险或危险，若不加以特别高度安全保障，有可能导致对公众产生危害，甚至直接死亡、人身伤害、严重物质损失或其他损失（例如：核设施的核反应控制、航空飞行控制、空中交通控制、公共交通控制、医用维系生命系统、核武器系统的导弹发射控制等）； 需要极高可靠性的应用领域（比如海底中转器和人造卫星）。注意上述领域内对使用该产品引起的用户和/或第三方的任何索赔或者损失，江苏宏云技术有限公司不承担任何责任。

➢ 半导体器件存在一定的故障发生概率。请用户对器件和设备采取冗余设计、消防设计、过电流等防护措施，及其它异常操作防护措施等安全设计，保证即使半导体器件发生故障的情况下，也不会造成人身伤害、社会损害或者重大损失。

版权所有© 2019 江苏宏云技术有限公司