

# FD2204

## 概述

FD2204 是一款半桥栅极驱动集成电路芯片，专为高压、高速驱动 N 型功率 MOSFET 和 IGBT 设计。

FD2204 内置欠压 (UVLO) 保护功能，防止功率管在过低的电压下工作，提高效率。

FD2204 集成使能关断功能，能同时关断高低通道 HO、LO 输出。

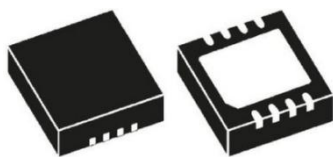
## 封装



MSOP10



DFN10(4\*4)



DFN8(3\*3)

# 40V 半桥栅极驱动器

## 产品特点

- 悬浮绝对电压+40V
- 电源电压工作范围宽
- 3.3V/5V输入逻辑兼容
- 欠压保护 (UVLO)
- 内置死区时间
- 集成使能关断功能
- 高端输出与输入同相，低端输出与输入反相
- 高低端通道匹配

## 应用

半桥/全桥转换器  
双端正激转换器  
电机驱动

## 1. 订购信息

订货型号	电源电压 (V)	I0+/I0- (A)	死区时间	UV+/UV- (V)	封装形式
FD2204M_9	4.7~18	1.2/1.8	固定150ns	4.3/4.0	MSOP10
FD2204M_B	4.7~18	3.7/3.4	固定150ns	4.3/4.0	MSOP10
FD2204M_X <sup>(注2)</sup>	7.5~18	1.2/1.8	30~500ns可调	6.9/6.5	MSOP10
FD2204D_8	4.7~18	1.2/1.8	固定150ns	4.3/4.0	DFN8 (3*3)
FD2204D_A	4.7~18	3.7/3.4	固定150ns	4.3/4.0	DFN8 (3*3)
FD2204D_Y <sup>(注3)</sup>	7.5~18	1.2/1.8	30~500ns可调	6.9/6.5	DFN10 (4*4)

注 1: 订货型号的第九位为批号的第三位

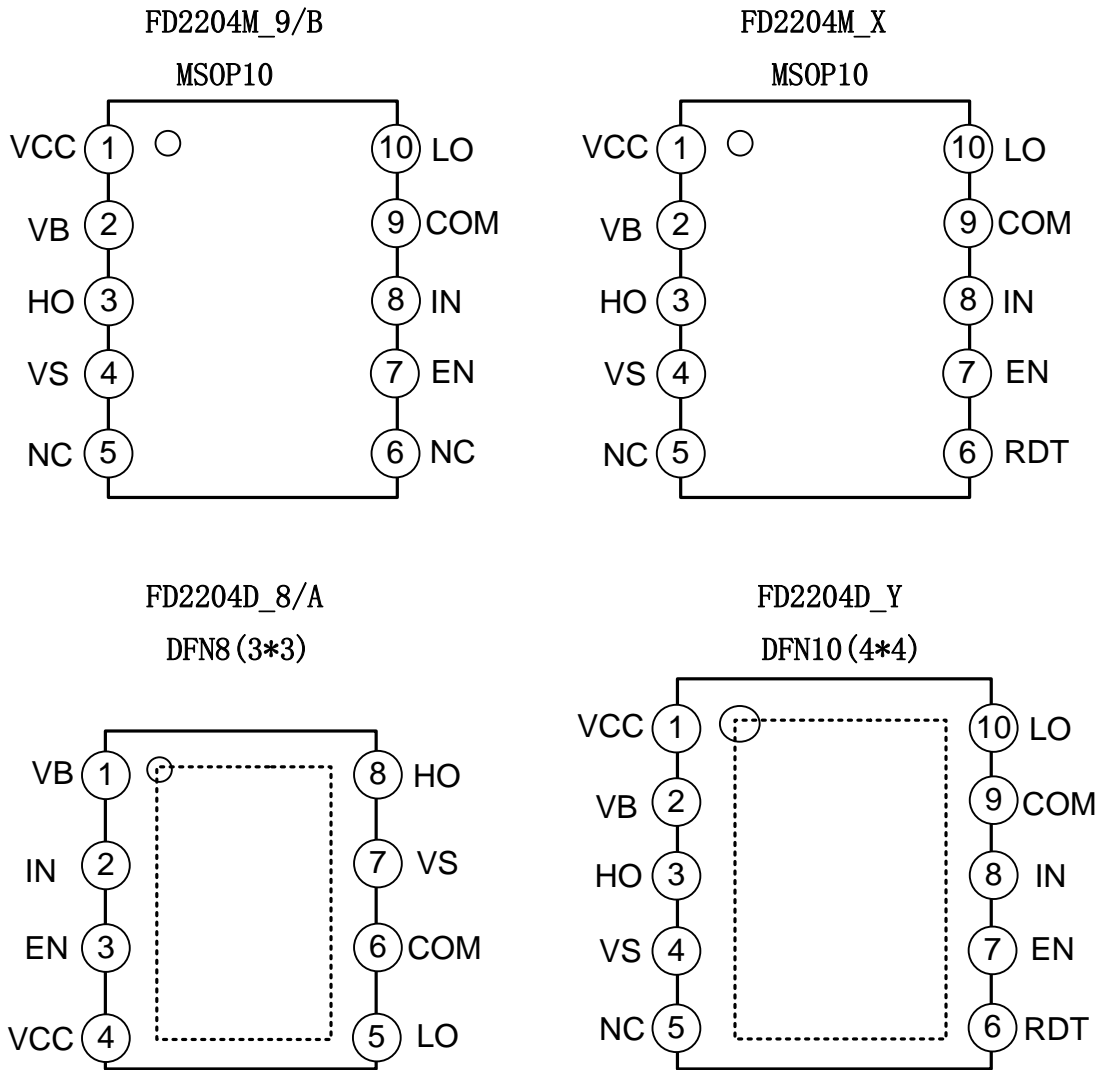
注 2: X 为 1,3,5,6,7,X

注 3: Y 为 2,4,Y

## 2. 顶层丝印形式图



### 3. 芯片引脚配置



管脚说明

管脚号				管脚名称	管脚描述
FD2204M_9/B	FD2204M_X	FD2204D_Y	FD2204D_8/A		
MSOP10	MSOP10	DFN10	DFN8		
1	1	1	4	VCC	低侧供电电压
2	2	2	1	VB	高侧浮动绝对电压
3	3	3	8	HO	高侧输出
4	4	4	7	VS	高侧浮动偏移电压
5,6	5	5	--	NC	空脚
--	6	6	--	RDT	死区时间调整端口
7	7	7	3	EN	使能关断输入
8	8	8	2	IN	输入
9	9	9	6	COM	接地
10	10	10	5	LO	低侧输出

#### 4. 绝对最大额定值

参数		符号	范围	单位
功率耗散 @ $T_A \leq 25^\circ\text{C}$	MSOP10	$P_D$	1.0	W
	DFN8(3*3)		2.5	
	DFN10(4*4)		3.0	
结对环境的热阻	MSOP10	$R_{thJA}$	125	$^\circ\text{C/W}$
	DFN8(3*3)		50	
	DFN10(4*4)		40	
环境温度		$T_A$	-20~85	$^\circ\text{C}$
结温范围		$T_j$	-20~150	$^\circ\text{C}$
储存温度范围		$T_{stg}$	-55~150	$^\circ\text{C}$

注：在任何情况下，不要超过  $P_D$ 。

#### 5. 绝对最大额定值（除非特殊说明，所有管脚均以 COM 作为参考点）

参数	符号	范围	单位
高侧浮动绝对电压	$V_B$	-0.3~60	V
高侧浮动偏移电压	$V_S$	-3~40	V
高侧输出电压	$V_{HO}$	$V_S - 0.3 \sim V_B + 0.3$	V
低侧供电电压	$V_{CC}$	-0.3~20	V
地	$V_{COM}$	0	V
低侧输出电压	$V_{LO}$	-0.3~ $V_{CC} + 0.3$	V
逻辑输入电压 (IN, EN, RDT)	$V_{IN}$	-0.3~ $V_{CC} + 0.3$	V
偏移电压压摆率范围	$dV_S/dt$	$\leq 50$	V/ns

注：电压超过绝对最大额定值，可能会损坏芯片。

## 6. 电气参数

### 6.1 FD2204M\_9 和 FD2204D\_8 的电气参数 (除非特别注明, 否则 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ , $V_{CC}=V_{BS}=12\text{V}$ , $V_S=\text{COM}$ )

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>电源电流</b>						
$V_{CC}$ 工作电压范围	$V_{CC}$		4.7	--	18	V
$V_{CC}$ 静态电流	$I_{QCC}$		--	150	300	$\mu\text{A}$
$V_{BS}$ 静态电流	$I_{QBS}$		--	--	120	$\mu\text{A}$
悬浮电源漏电流	$I_{LK}$	$V_B=V_S=40\text{V}$	--	0.1	5.0	$\mu\text{A}$
<b>输入 IN/EN</b>						
高电平输入阈值电压	$V_{IH}$		--	1.8	2.4	V
低电平输入阈值电压	$V_{IL}$		0.8	1.4	--	V
高电平输入偏置电流	$I_{IN/EN+}$	$V_{IN/EN}=5\text{V}$	20	30	40	$\mu\text{A}$
低电平输入偏置电流	$I_{IN/EN-}$	$V_{IN/EN}=0\text{V}$	--	--	2	$\mu\text{A}$
<b>UVLO</b>						
$V_{CC}$ 欠压保护跳闸电压	$V_{CCUV+}$		3.9	4.3	4.7	V
$V_{CC}$ 欠压保护复位电压	$V_{CCUV-}$		3.6	4.0	4.4	V
$V_{CC}$ 欠压保护迟滞电压	$V_{CCUVH}$		0.2	0.3	--	V
<b>高端输出</b>						
高电平输出电压	$V_{OHH}$	$I_O=-20\text{mA}$	--	0.1	0.17	V
低电平输出电压	$V_{OLH}$	$I_O=20\text{mA}$	--	0.05	0.85	V
高电平输出短路脉冲电流	$I_{OHH}$	$V_O=0\text{V}$	0.8	1.2	--	A
低电平输出短路脉冲电流	$I_{OLH}$	$V_O=12\text{V}$	1.2	1.8	--	A
<b>低端输出</b>						
高电平输出电压	$V_{OHL}$	$I_O=-20\text{mA}$	--	0.1	0.17	V
低电平输出电压	$V_{OLL}$	$I_O=20\text{mA}$	--	0.05	0.85	V
高电平输出短路脉冲电流	$I_{OHL}$	$V_O=0\text{V}$	0.8	1.2	--	A
低电平输出短路脉冲电流	$I_{OLL}$	$V_O=12\text{V}$	1.2	1.8	--	A
<b>开关时间参数</b>						
输出上升沿传输时间	$t_{on}$		--	130	250	ns
输出下降沿传输时间	$t_{off}$		--	30	100	ns
死区时间	DT		--	150	--	ns
输出上升时间	$t_r$	$C_L=1000\text{pF}$	--	15	--	ns
输出下降时间	$t_f$	$C_L=1000\text{pF}$	--	10	--	ns
高低侧延时匹配	MT		--	--	30	ns
使能关断延迟时间	$t_{sd}$		--	30	100	ns

**6.2 FD2204M\_B 和 FD2204D\_A 的电气参数** (除非特别注明, 否则  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{CC}=V_{BS}=12\text{V}$ ,

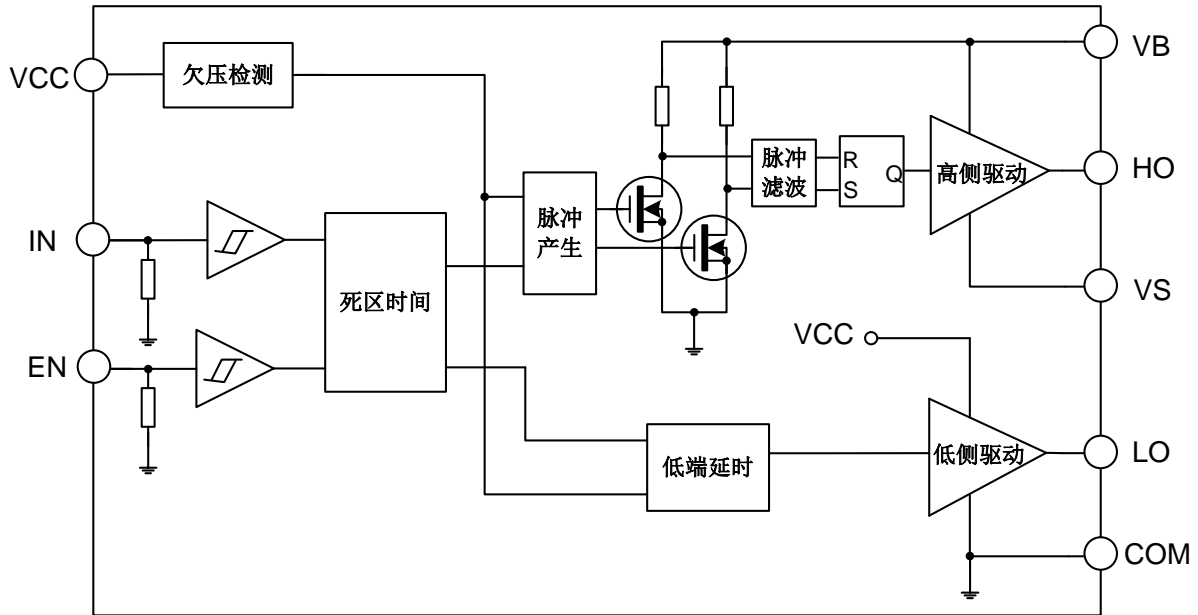
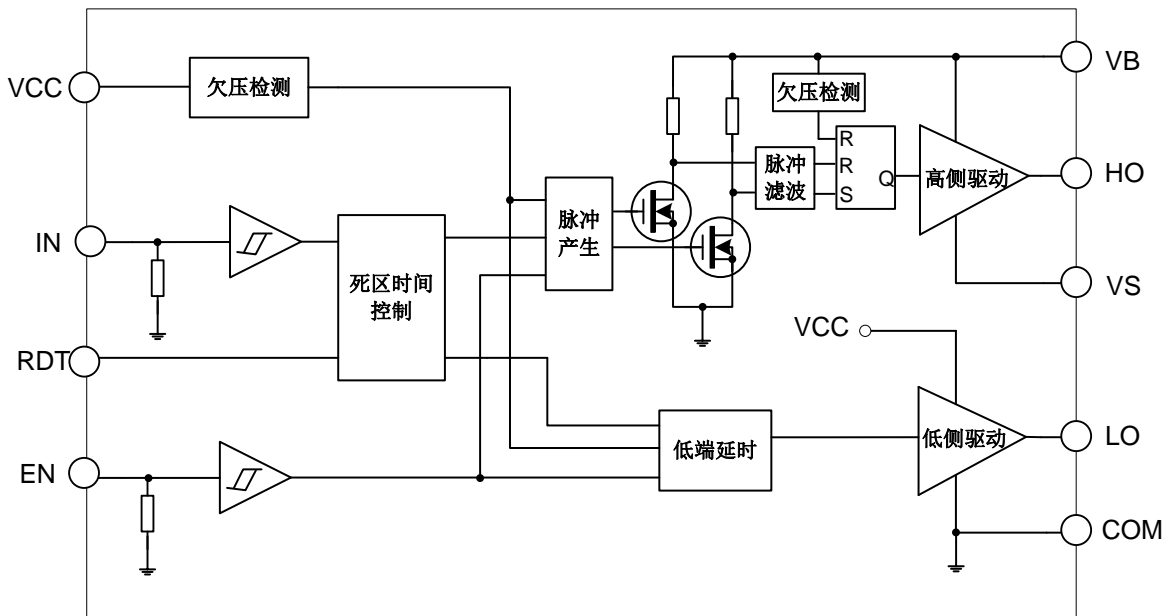
 $V_S=\text{COM}$ )

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>电源电流</b>						
$V_{CC}$ 工作电压范围	$V_{CC}$		4.7	--	18	V
$V_{CC}$ 静态电流	$I_{QCC}$		--	150	300	$\mu\text{A}$
$V_{BS}$ 静态电流	$I_{QBS}$		--	--	120	$\mu\text{A}$
悬浮电源漏电流	$I_{LK}$	$V_B=V_S=40\text{V}$	--	0.1	5.0	$\mu\text{A}$
<b>输入 IN/EN</b>						
高电平输入阈值电压	$V_{IH}$		--	1.8	2.4	V
低电平输入阈值电压	$V_{IL}$		0.8	1.4	--	V
高电平输入偏置电流	$I_{IN/EN+}$	$V_{IN/EN}=5\text{V}$	20	30	40	$\mu\text{A}$
低电平输入偏置电流	$I_{IN/EN-}$	$V_{IN/EN}=0\text{V}$	--	--	2	$\mu\text{A}$
<b>UVLO</b>						
$V_{CC}$ 欠压保护跳闸电压	$V_{CCUV+}$		3.9	4.3	4.7	V
$V_{CC}$ 欠压保护复位电压	$V_{CCUV-}$		3.6	4.0	4.4	V
$V_{CC}$ 欠压保护迟滞电压	$V_{CCUVH}$		0.2	0.3	--	V
<b>高端输出</b>						
高电平输出电压	$V_{OHH}$	$I_O=-100\text{mA}$	--	0.15	0.25	V
低电平输出电压	$V_{OLH}$	$I_O=100\text{mA}$	--	0.1	0.17	V
高电平输出短路脉冲电流	$I_{OHH}$	$V_O=0\text{V}$	2.5	3.7	--	A
低电平输出短路脉冲电流	$I_{OLH}$	$V_O=12\text{V}$	2.2	3.4	--	A
<b>低端输出</b>						
高电平输出电压	$V_{OHL}$	$I_O=-100\text{mA}$	--	0.15	0.25	V
低电平输出电压	$V_{OLL}$	$I_O=100\text{mA}$	--	0.1	0.17	V
高电平输出短路脉冲电流	$I_{OHL}$	$V_O=0\text{V}$	2.5	3.7	--	A
低电平输出短路脉冲电流	$I_{OLL}$	$V_O=12\text{V}$	2.2	3.4	--	A
<b>开关时间参数</b>						
输出上升沿传输时间	$t_{on}$		--	130	250	ns
输出下降沿传输时间	$t_{off}$		--	30	100	ns
死区时间	DT		--	150	--	ns
输出上升时间	$t_r$	$C_L=3000\text{pF}$	--	15	--	ns
输出下降时间	$t_f$	$C_L=3000\text{pF}$	--	12	--	ns
高低侧延时匹配	MT		--	--	30	ns
使能关断延迟时间	$t_{sd}$		--	30	100	ns

**6.3 FD2204M\_X 和 FD2204D\_Y 的电气参数** (除非特别注明, 否则  $T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_{CC}=V_{BS}=12\text{V}$ ,

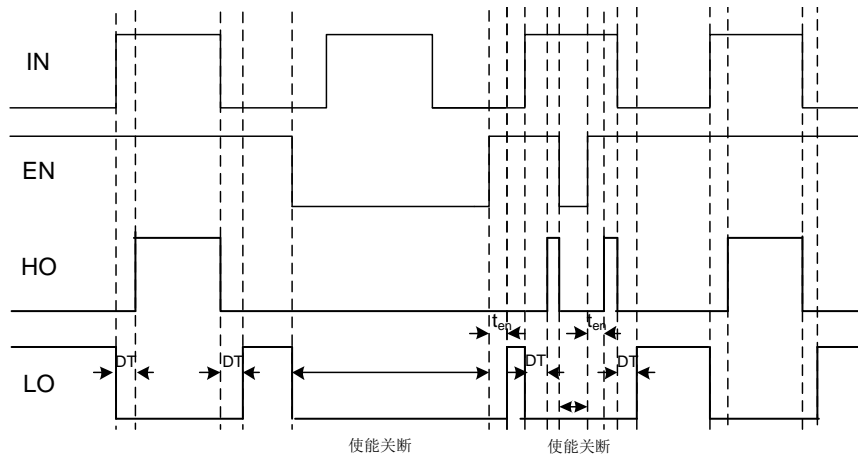
 $V_S=\text{COM}$ ,  $\text{RDT}=100\text{k}\Omega$ )

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>电源电流</b>						
$V_{CC}$ 工作电压范围	$V_{CC}$		7.5	--	18	V
$V_{CC}$ 静态电流	$I_{QCC}$	$V_{IN}=V_{EN}=0\text{V}$	--	240	400	$\mu\text{A}$
$V_{BS}$ 静态电流	$I_{QBS}$	$V_{IN}=V_{EN}=0\text{V}$	--	40	80	$\mu\text{A}$
悬浮电源漏电流	$I_{LK}$	$V_B=V_S=40\text{V}$	--	0.1	5.0	$\mu\text{A}$
<b>输入 IN/EN</b>						
高电平输入阈值电压	$V_{IH}$		--	1.8	2.4	V
低电平输入阈值电压	$V_{IL}$		0.8	1.4	--	V
高电平输入偏置电流	$I_{IN/EN+}$	$V_{IN/EN}=5\text{V}$	12	20	30	$\mu\text{A}$
低电平输入偏置电流	$I_{IN/EN-}$	$V_{IN/EN}=0\text{V}$	--	--	2	$\mu\text{A}$
<b>UVLO</b>						
$V_{CC}$ 欠压保护跳闸电压	$V_{CCUV+}$		6.3	6.9	7.5	V
$V_{CC}$ 欠压保护复位电压	$V_{CCUV-}$		6.0	6.5	7.0	V
$V_{CC}$ 欠压保护迟滞电压	$V_{CCUVH}$		0.2	0.4	--	V
$V_{BS}$ 欠压保护跳闸电压	$V_{BSUV+}$		6.3	6.9	7.5	V
$V_{BS}$ 欠压保护复位电压	$V_{BSUV-}$		6.0	6.5	7.0	V
$V_{BS}$ 欠压保护迟滞电压	$V_{BSUVH}$		0.2	0.4	--	V
<b>RDT 控制</b>						
RDT 管脚死区电压	$V_{RDT}$		4.3	4.9	5.5	V
RDT 管脚最大电流	$I_{RDT}$	$\text{RDT}=0$	0.75	1.0	1.25	mA
<b>高端/低端输出</b>						
高电平输出电压	$V_{OH}$	$I_O=-20\text{mA}$	--	0.1	0.17	V
低电平输出电压	$V_{OL}$	$I_O=20\text{mA}$	--	0.05	0.85	V
高电平输出短路脉冲电流	$I_{OH}$	$V_O=0\text{V}$	0.8	1.2	--	A
低电平输出短路脉冲电流	$I_{OL}$	$V_O=12\text{V}$	1.2	1.8	--	A
<b>开关时间参数</b>						
输出上升沿传输时间	$t_{on}$	$\text{RDT}=100\text{k}$	--	490	700	ns
		$\text{RDT}=10\text{k}$	--	160	250	ns
输出下降沿传输时间	$t_{off}$		--	80	150	ns
死区时间	DT	$\text{RDT}=10\text{k}$	--	70	--	ns
		$\text{RDT}=30\text{k}$	--	130	--	ns
		$\text{RDT}=50\text{k}$	--	180	--	ns
		$\text{RDT}=100\text{k}$	--	400	--	ns
输出上升时间	$t_r$	$C_L=1000\text{pF}$	--	15	--	ns
输出下降时间	$t_f$	$C_L=1000\text{pF}$	--	10	--	ns
高低侧延时匹配	MT		--	--	50	ns
使能关断延迟时间	$t_{sd}$		--	80	150	ns

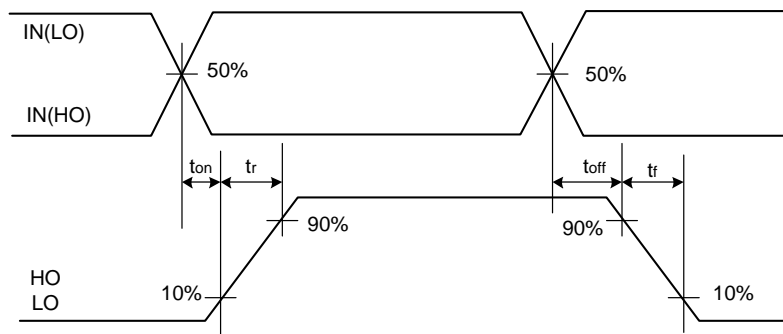
**6.4 FD2204M\_9/B 和 FD2204D\_8/A 的电路框图**

**6.5 FD2204M\_X 和 FD2204D\_Y 的电路框图**




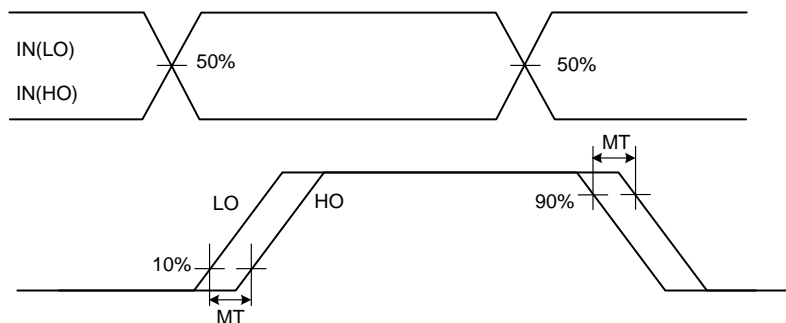
### 7. 逻辑时序图



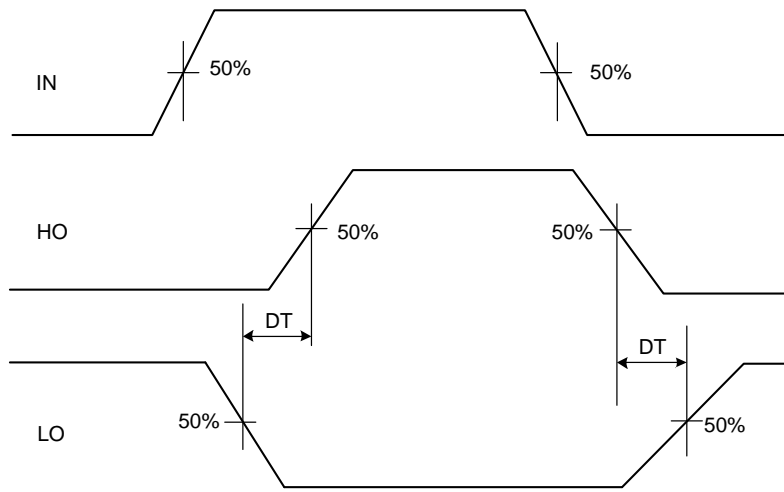
### 8. 开关时间测试标准



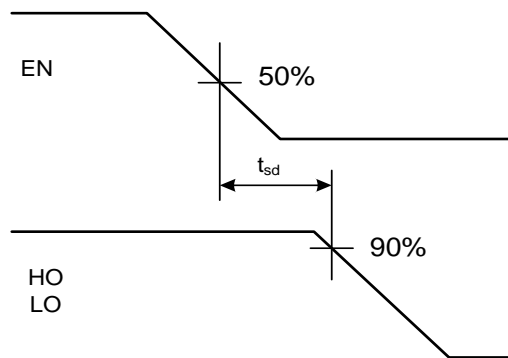
### 9. 传输时间匹配测试标准



### 10. 死区时间测试标准

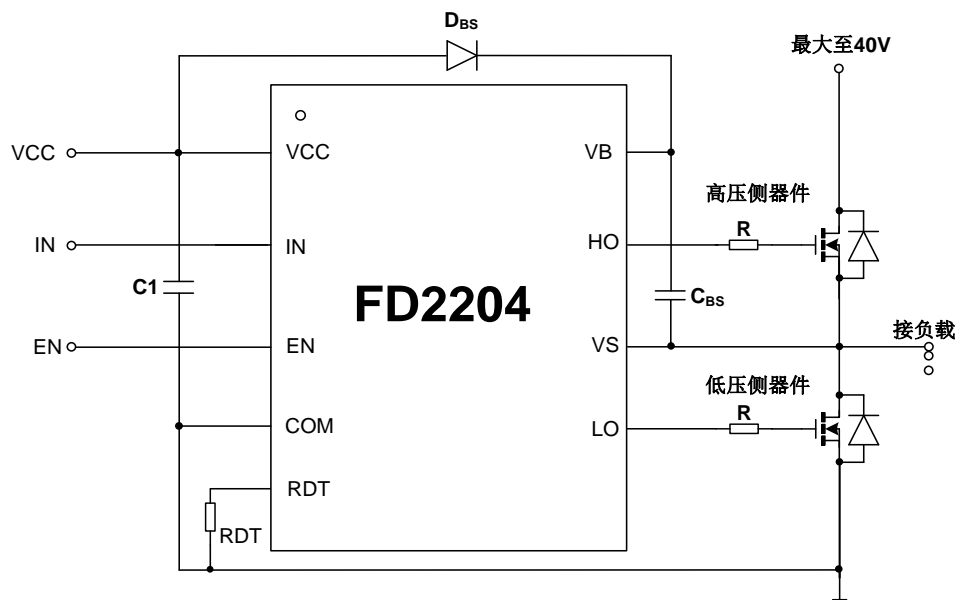


### 11. 使能关断时间测试标准

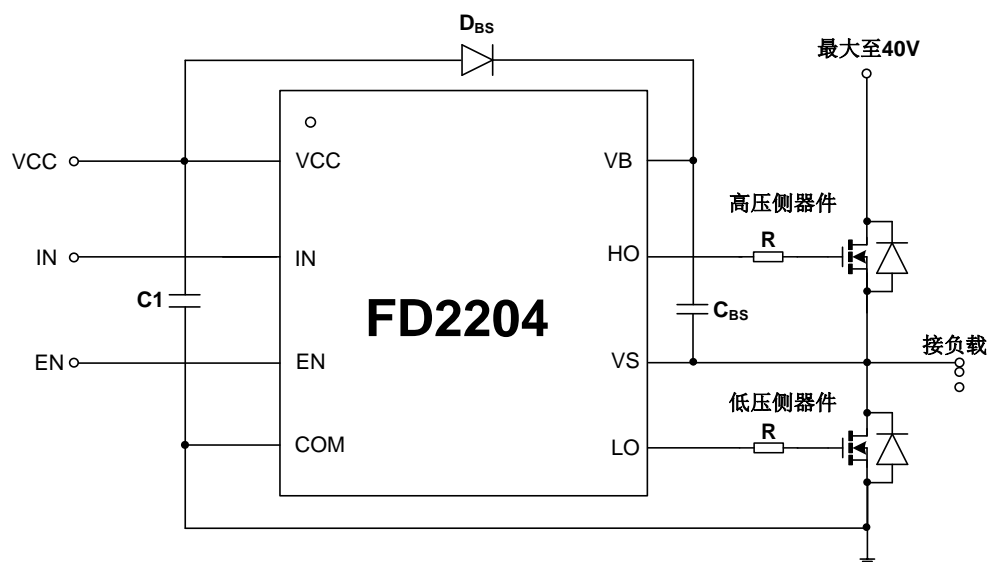


## 12 典型应用电路

### 12.1 FD2204M\_X 和 FD2204D\_Y 典型应用电路



### 12.2 FD2204M\_9/B 和 FD2204D\_8/A 典型应用电路



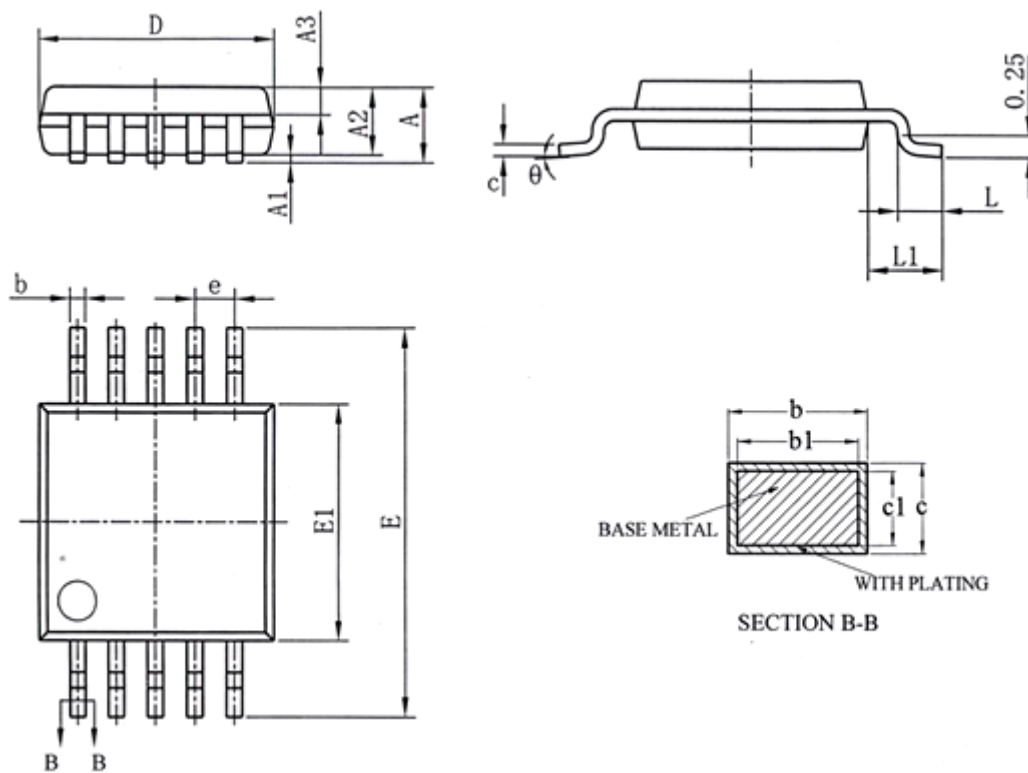
C1: 电源滤波电容, 根据电路情况可选择  $1\mu\text{F} \sim 10\mu\text{F}$ 。

R: 栅极驱动电阻, 阻值根据被驱动器件及死区时间而定。

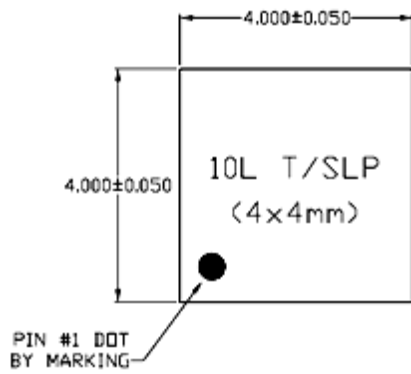
Dbs: 自举二极管, 应选择肖特基二极管。

Cbs: 自举电容, 应选择陶瓷电容或钽电容可选择  $0.1\mu\text{F} \sim 10\mu\text{F}$ 。

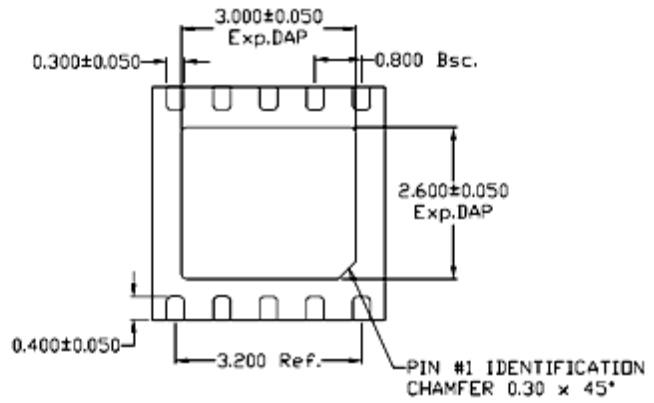
RDT: 外接死区时间电阻, 可选择  $10\text{k}\Omega \sim 100\text{k}\Omega$ 。

**13. 封装尺寸 (MSOP10)**


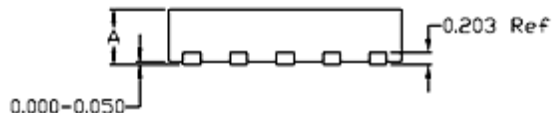
SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.10
A1	0.05	-	0.15
A2	0.75	0.85	0.95
A3	0.30	0.35	0.40
b	0.19	-	0.28
b1	0.18	0.20	0.23
c	0.15	-	0.20
c1	0.14	0.152	0.16
D	2.90	3.00	3.10
E	4.70	4.90	5.10
E1	2.90	3.00	3.10
e	0.50BSC		
L	0.40	-	0.70
L1	0.95BSC		
θ	0	-	8°

**14. 封装尺寸 ( DFN10 )**


TOP VIEW

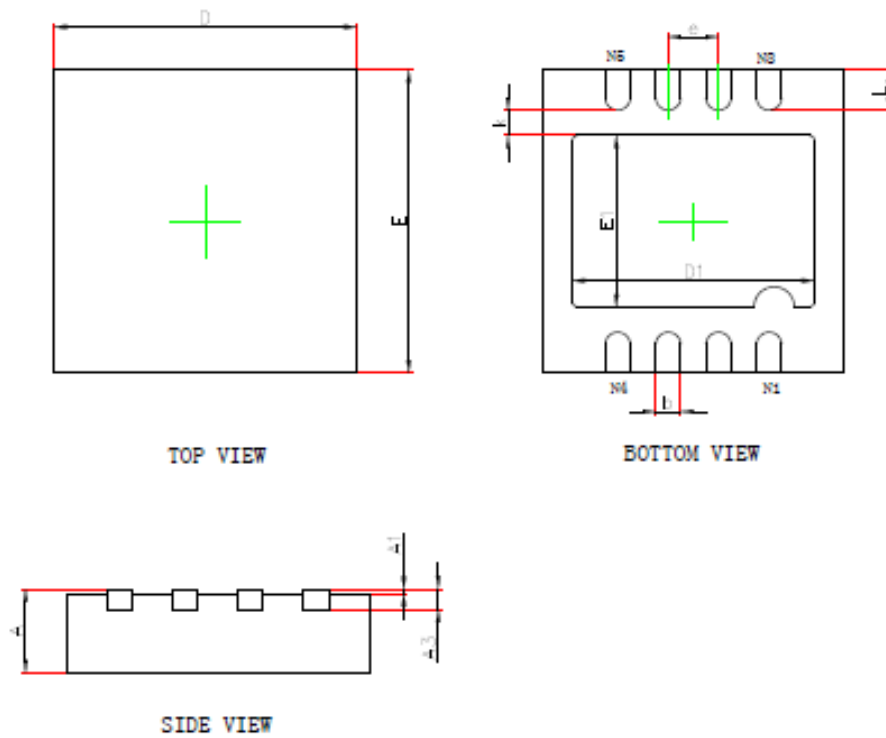


BOTTOM VIEW



SIDE VIEW

		TSLP
A	MAX.	0.800
	NDM.	0.750
	MIN.	0.700

**15.封装尺寸 ( DFN8 )**


Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	0.700/0.800	0.800/0.900	0.028/0.031	0.031/0.035
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A3	0.203REF.		0.008REF.	
D	2.924	3.076	0.115	0.121
E	2.924	3.076	0.115	0.121
D1	2.300	2.500	0.091	0.098
E1	1.600	1.800	0.063	0.071
k	0.200MIN.		0.008MIN.	
b	0.200	0.300	0.008	0.012
e	0.500TYP.		0.020TYP.	
L	0.324	0.476	0.013	0.019

## Copyright Notice

Copyright by Fortior Technology (Shenzhen) Co., Ltd. All Rights Reserved.

Right to make changes —Fortior Technology (Shenzhen) Co., Ltd reserves the right to make changes in the products - including circuits, standard cells, and/or software - described or contained herein in order to improve design and/or performance. The information contained in this manual is provided for the general use by our customers. Our customers should be aware that the personal computer field is the subject of many patents. Our customers should ensure that they take appropriate action so that their use of our products does not infringe upon any patents. It is the policy of Fortior Technology (Shenzhen) Co., Ltd. to respect the valid patent rights of third parties and not to infringe upon or assist others to infringe upon such rights.

This manual is copyrighted by Fortior Technology (Shenzhen) Co., Ltd. You may not reproduce, transmit, transcribe, store in a retrieval system, or translate into any language, in any form or by any means, electronic, mechanical, magnetic, optical, chemical, manual, or otherwise, any part of this publication without the expressly written permission from Fortior Technology (Shenzhen) Co., Ltd.

## Fortior Technology(Shenzhen) Co.,Ltd.

Room203,2/F, Building No.11,Keji Central Road2,  
SoftwarePark, High-Tech Industrial Park, Shenzhen, P.R. China 518057  
Tel: 0755-26867710  
Fax: 0755-26867715  
URL: <http://www.fortiortech.com>

### Contained herein

**Copyright by Fortior Technology (Shenzhen) Co.,Ltd all rights reserved.**