

# FD2504S

## 半桥栅极驱动器

### 概述

FD2504S 是一个高电压、高速栅极驱动器，能够驱动 N 型功率 MOSFET 和 IGBT。内置欠压（UVLO）保护功能，防止功率管在过低的电压下工作。

FD2504S 逻辑输入兼容 TTL 和 CMOS（低至 3.3V），方便与控制设备接口。该驱动器输出具有最小驱动器跨导的高脉冲电流缓冲设计。

FD2504S 内置直通防止和死区时间，防止被驱动的高低侧的 MOSFET 或 IGBT 直通，有效保护功率器件。

FD2504S 集成使能关断功能，能同时关断高低通道 HO、LO 输出。

### 产品特点

- 悬浮绝对电压+600V
- 输出电流+0.29A/-0.6A
- 3.3V/5V/15V输入逻辑兼容
- 欠压保护（UVLO）
- 高侧输出与输入同相，低侧输出与输入反相
- 内置直通防止
- 内置死区时间
- 集成使能关断功能
- $V_{CC}/V_{BS}$ 内置钳位

### 封装



SOIC-8

### 应用

- 电机驱动
- DC-DC转换器
- DC-AC逆变器
- D类功率放大器

**绝对最大额定值** (除非特别说明, 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	$V_B$	-0.3~625	V
高侧浮动偏移电压	$V_S$	$V_B-25 \sim V_B+0.3$	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	$V_{CC}$	-0.3~25	V
低侧输出电压	$V_{LO}$	-0.5~ $V_{CC}+0.3$	V
逻辑输入电压 (IN,SD*)	$V_{IN}$	-0.5~ $V_{CC}+0.3$	V
偏移电压压摆率范围	$dV_S/dt$	$\leq 50$	V/ns
功率耗散 @ $T_A \leq 25^\circ C$	$P_D$	$\leq 0.625$	W
结对环境的热阻	$R_{thJA}$	$\leq 200$	$^\circ C/W$
结温范围	$T_j$	$\leq 150$	$^\circ C$
储存温度范围	$T_{stg}$	-55~150	$^\circ C$

**推荐工作条件** (所有电压均以 COM 为参考点)

参数	符号	最小值	最大值	单位
高侧浮动绝对电压	$V_B$	$V_S+10$	$V_S+20$	V
高侧浮动偏移电压	$V_S$	-7	600	V
高侧输出电压	$V_{HO}$	$V_S$	$V_B$	V
低侧供电电压	$V_{CC}$	10	20	V
低侧输出电压	$V_{LO}$	0	$V_{CC}$	V
逻辑输入电压 (IN, SD*)	$V_{IN}$	0	$V_{CC}$	V
环境温度	$T_A$	-40	125	$^\circ C$

**静态电气参数** (除非特别注明, 否则  $T_A = 25^\circ C$ ,  $V_{BIAS} (V_{CC}, V_{BS}) = 15V$ ,  $V_S = COM$ )

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
高电平输入阈值电压	$V_{IH}$	$V_{CC} = 10V \text{ to } 20V$	2.5	-	-	V
低电平输入阈值电压	$V_{IL}$		-	-	0.8	
SD*高电平输入阈值电压	$V_{SD^*,TH+}$		2.5	-	-	
SD*低电平输入阈值电压	$V_{SD^*,TH-}$		-	-	0.8	
高电平输出电压, $V_{BIAS} - V_O$	$V_{OH}$	$I_O = 2mA$	-	0.05	0.2	V
低电平输出电压, $V_O$	$V_{OL}$		-	0.02	0.1	
浮动电源漏电流	$I_{LK}$	$V_B = V_S = 600V$	-	-	10	uA
$V_{BS}$ 静态电流	$I_{QBS}$	$V_{IN} = 0V \text{ or } 5V$	-	22	50	
$V_{CC}$ 静态电流	$I_{QCC}$		-	105	200	
高电平输入偏置电流	$I_{IN+}$		$V_{IN} = 5V$	-	20	
低电平输入偏置电流	$I_{IN-}$	$V_{IN} = 0V$	-	-	1	
$V_{CC}$ 欠压保护跳闸电压	$V_{CCUV+}$		8.1	9	9.9	V
$V_{CC}$ 欠压保护复位电压	$V_{CCUV-}$		7.5	8.3	9.1	
$V_{CC}$ 欠压保护迟滞电压	$V_{CCUVH}$		0.3	0.7	-	
高电平输出短路脉冲电流	$I_{O+}$	$V_O = 0V, PW \leq 10\mu s$	150	290	-	mA
低电平输出短路脉冲电流	$I_{O-}$	$V_O = 15V, PW \leq 10\mu s$	300	600	-	

**电气参数** (除非特别注明, 否则  $T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_{\text{BIAS}}(V_{\text{CC}}, V_{\text{BS}}) = 15\text{V}$ ,  $C_L = 1000\text{pF}$ ,  $V_S = \text{COM}$ )

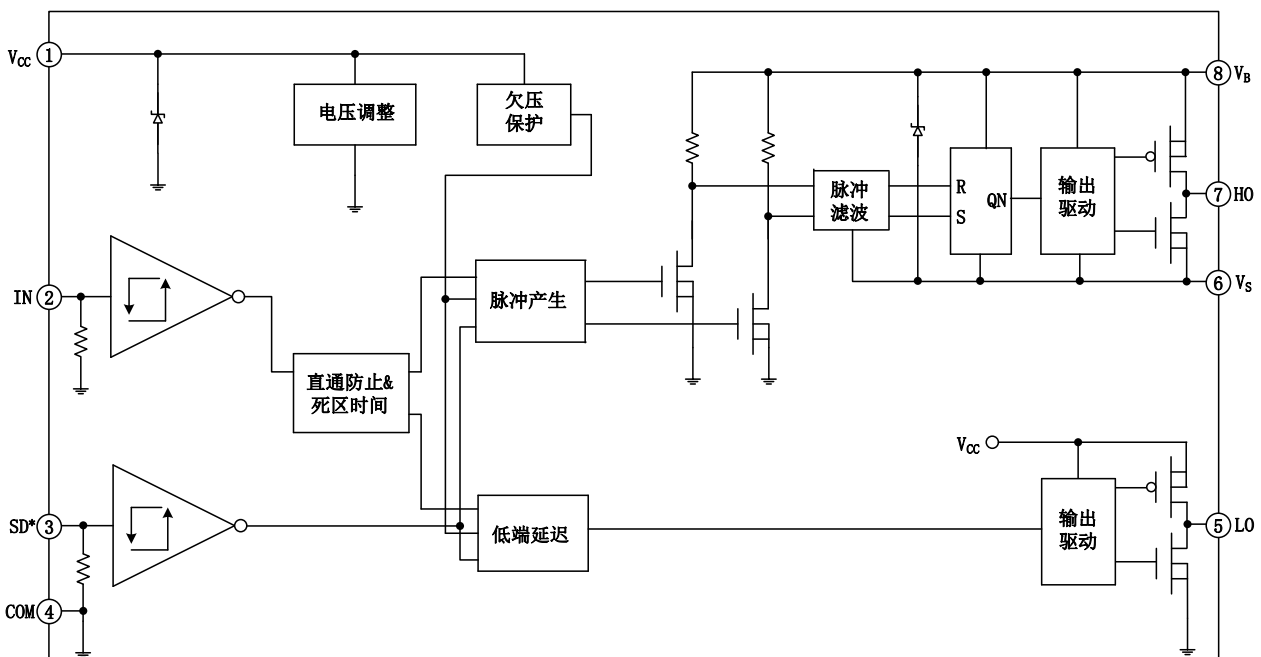
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出上升沿传输时间	$t_{\text{on}}$	$V_S = 0\text{V}$	-	660	820	ns
输出下降沿传输时间	$t_{\text{off}}$	$V_S = 600\text{V}$	-	150	220	
高低侧传输时间匹配	MT		-	0	60	
SD*关断时间	$t_{\text{sd}}$		-	160	220	
输出上升时间	$t_r$		-	70	140	
输出下降时间	$t_f$		-	35	70	
死区时间	DT		400	520	650	

### 功能表

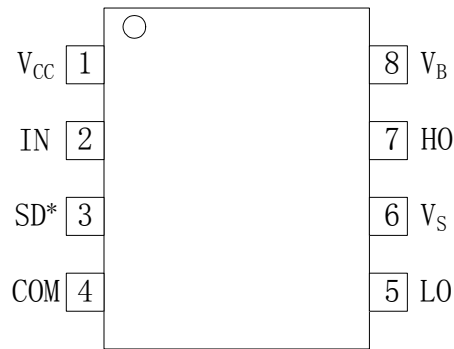
IN	SD*	$V_{\text{CC}} \text{ UV}$	HO	LO
L	H	H	L	H
H	H	H	H	L
X	L	H	L	L
X	X	L	L	L

注:  $V_{\text{CC}} \text{ UV}$  为“L”表示低于  $V_{\text{CC}}$  欠压保护检测电压;

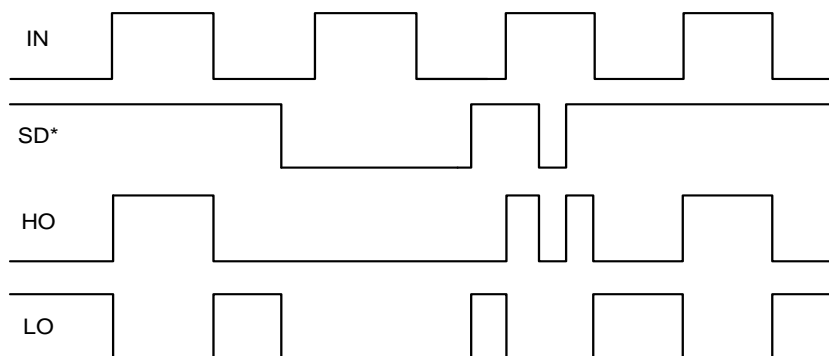
### 电路框图

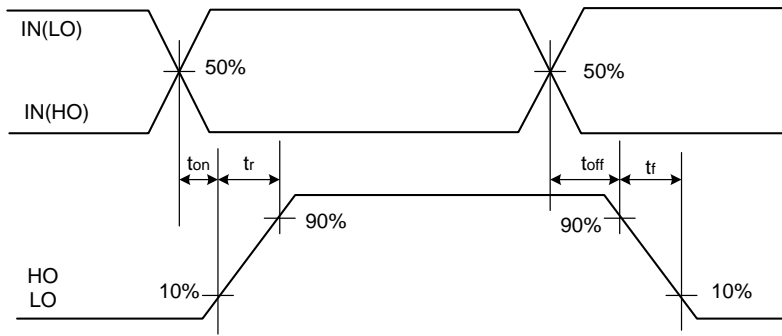
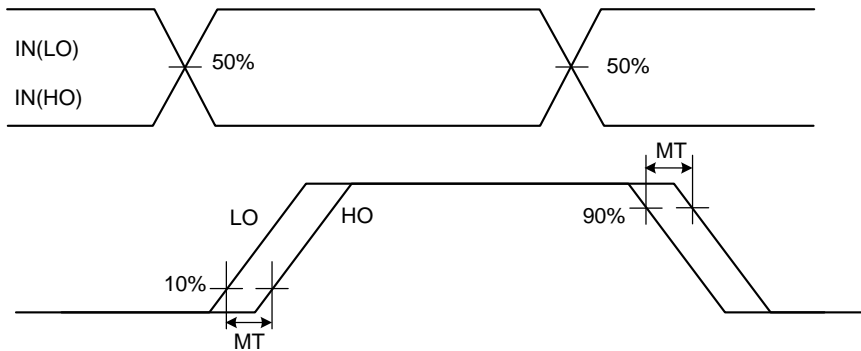
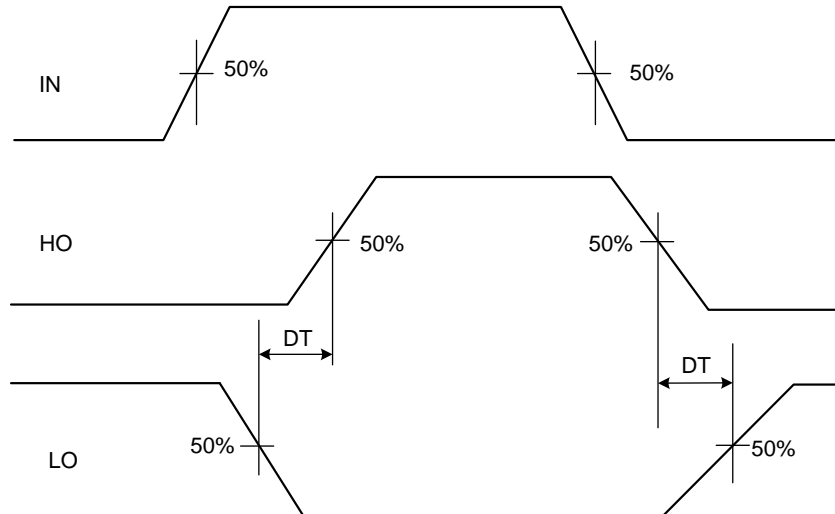
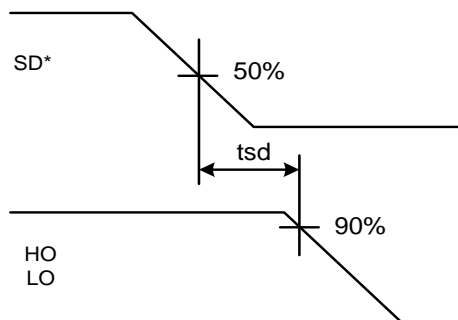


**FD2504S**

**芯片引脚配置**

**管脚说明**

管脚号	管脚名称	管脚描述
1	V <sub>CC</sub>	低侧供电电压
2	IN	输入
3	SD*	使能关断输入
4	COM	接地
5	LO	低侧输出
6	V <sub>S</sub>	高侧浮动偏移电压
7	HO	高侧输出
8	V <sub>B</sub>	高侧浮动绝对电压

**逻辑功能时序图**


**传输时间测试标准**

**传输时间匹配测试标准**

**死区时间测试标准**

**使能关断时间测试标准**


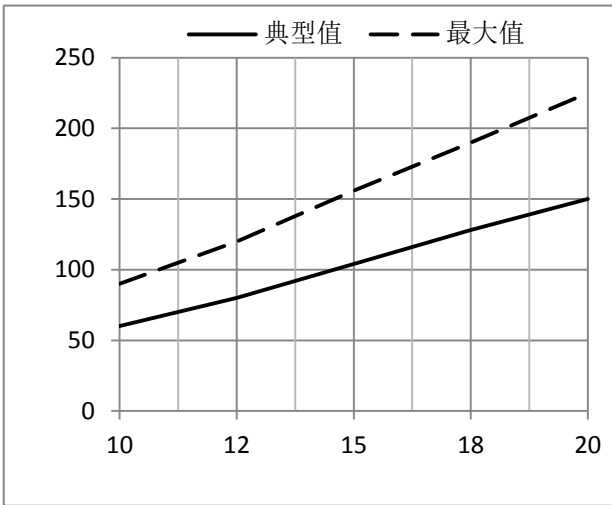
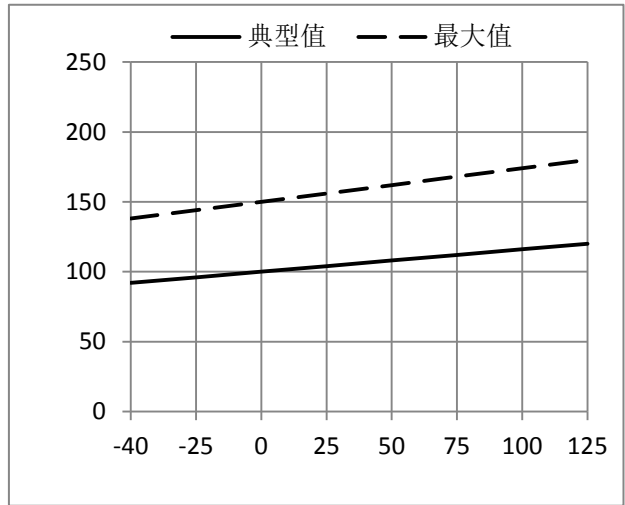
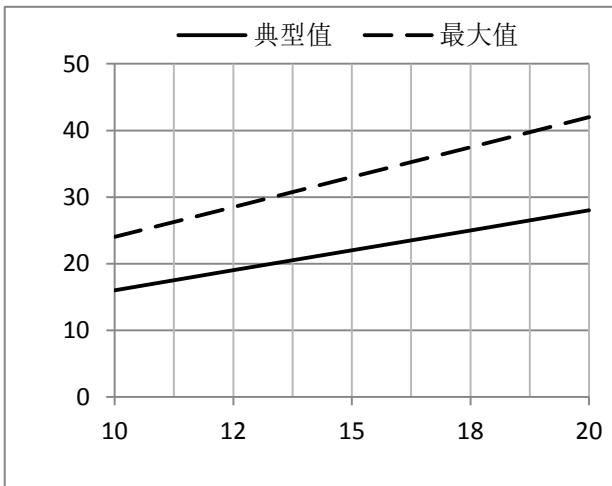
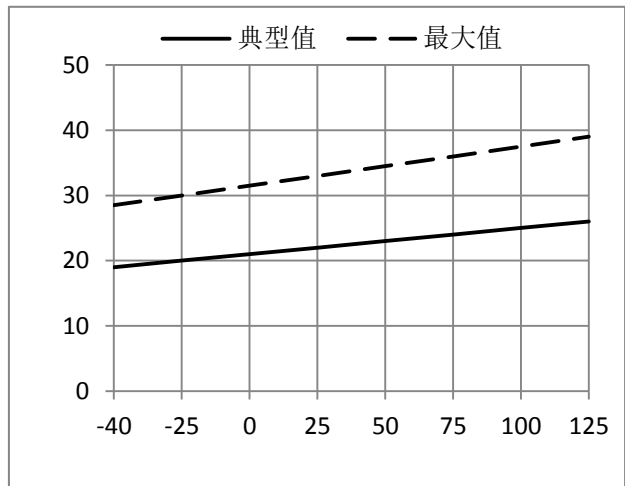
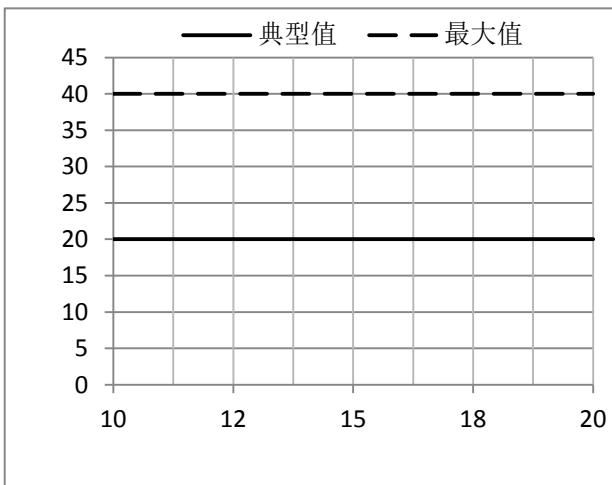
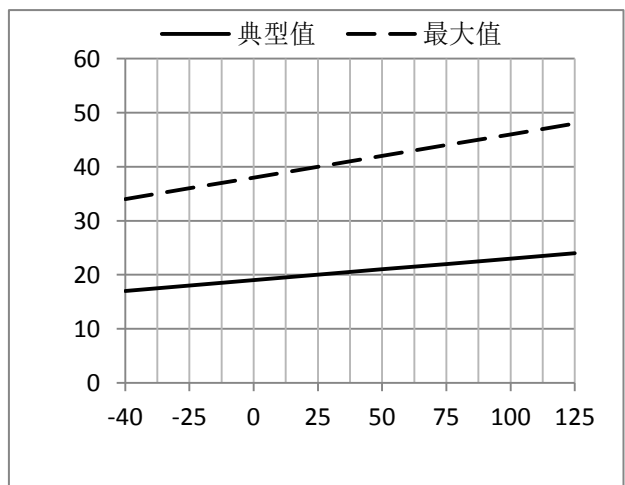

 图 1A V<sub>CC</sub> 电源电流 vs V<sub>CC</sub> 电源电压

 图 1B V<sub>CC</sub> 电源电流 vs 温度

 图 2A V<sub>BS</sub> 电源电流 vs V<sub>BS</sub> 电源电压

 图 2B V<sub>BS</sub> 电源电流 vs 温度

 图 3A 高电平输入偏置电流 vs V<sub>CC</sub> 电源电压


图 3B 高电平输入偏置电流 vs 温度

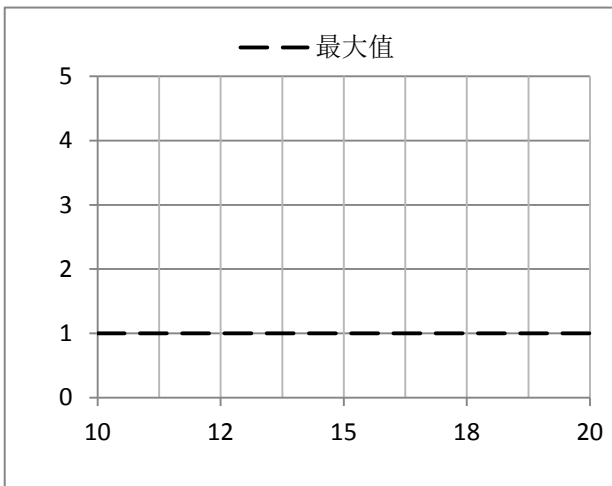
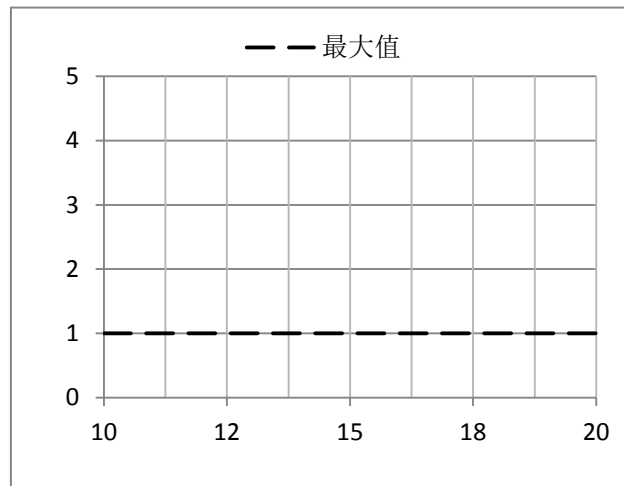

 图 4A 低电平输入偏置电流 vs  $V_{CC}$  电源电压


图 4B 低电平输入偏置电流 vs 温度

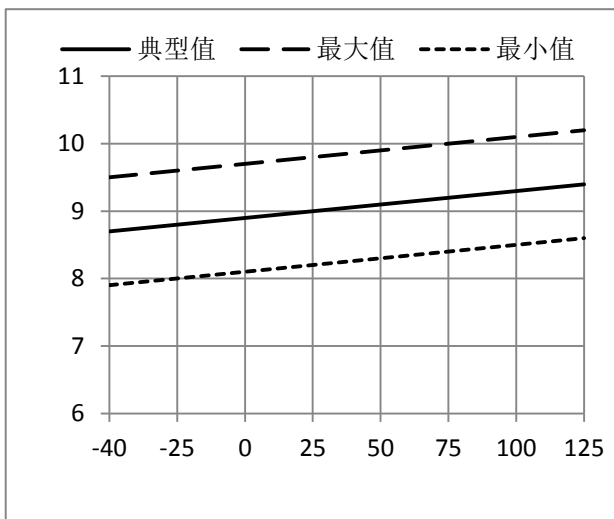
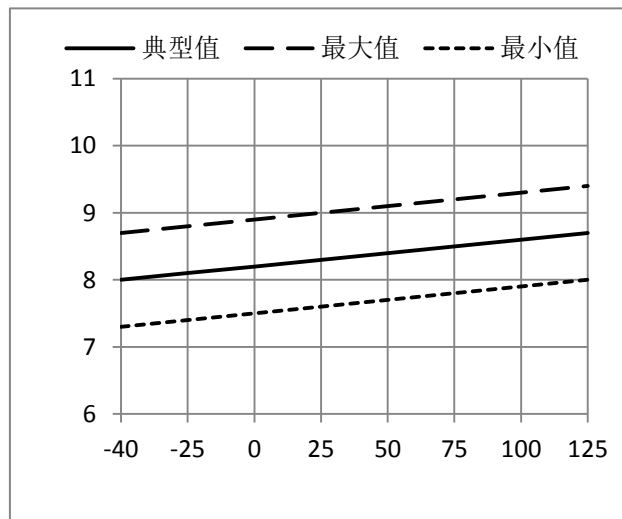
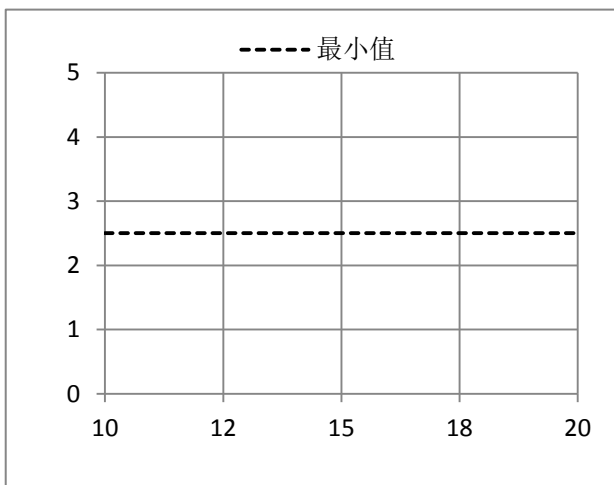
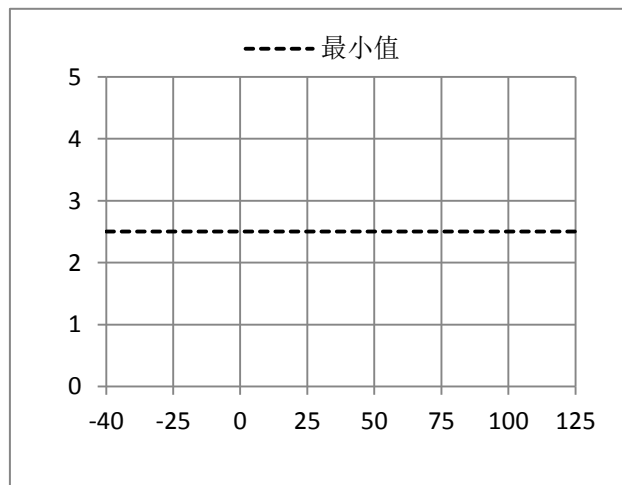

 图 5A  $V_{CC}$  欠压跳闸电压 vs 温度

 图 5B  $V_{CC}$  欠压复位电压 vs 温度

 图 6A 高电平输入阈值电压 vs  $V_{CC}$  电源电压


图 6B 高电平输入阈值电压 vs 温度

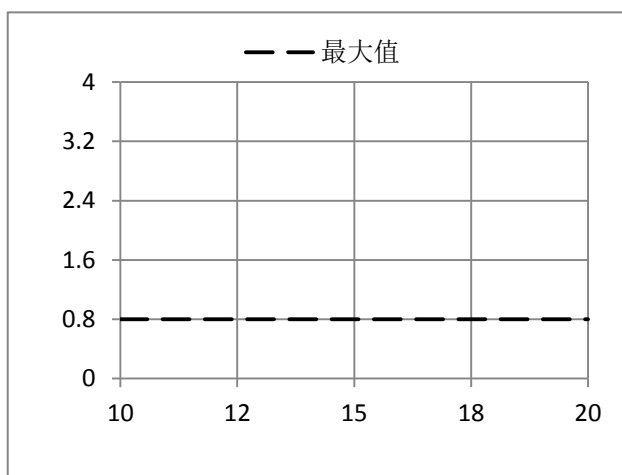
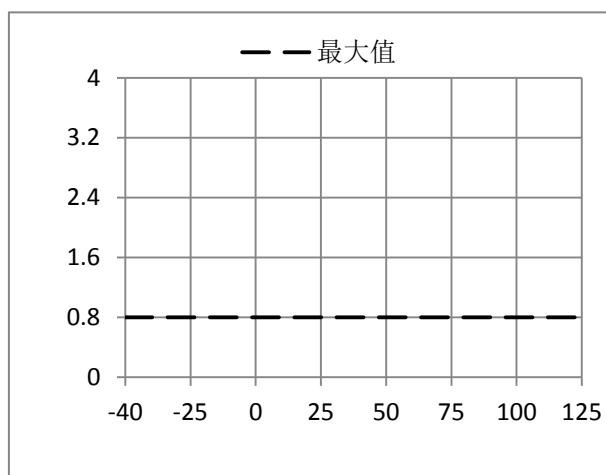

 图 7A 低电平输入阈值电压 vs  $V_{CC}$  电源电压


图 7B 低电平输入阈值电压 vs 温度

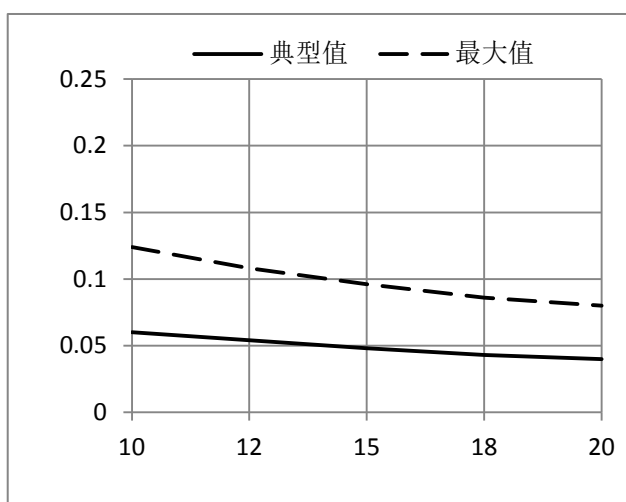


图 8A 高电平输出电压 vs 电源电压

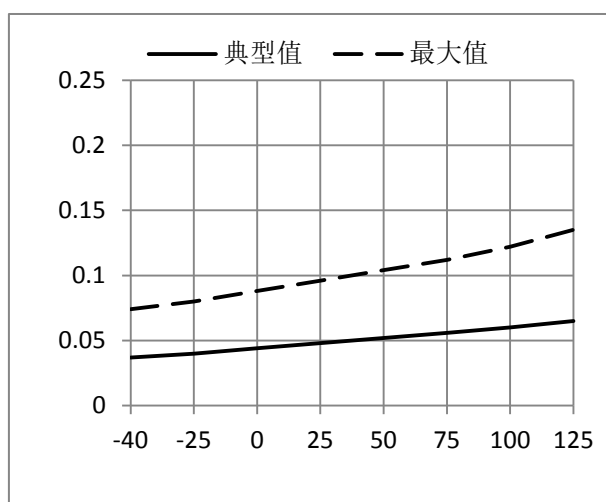


图 8B 高电平输出电压 vs 温度

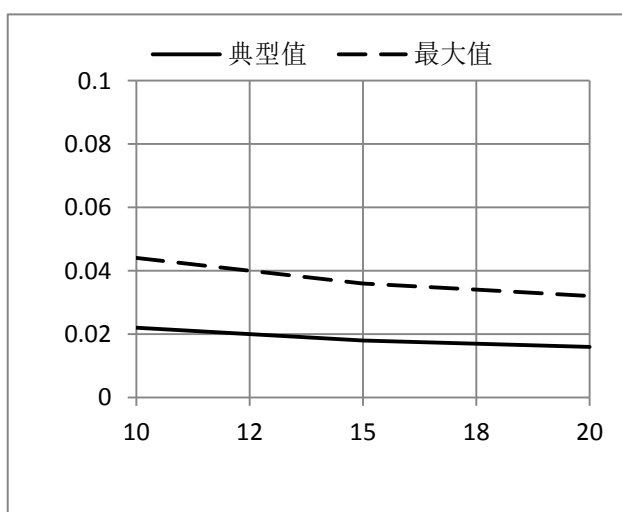


图 9A 低电平输出电压 vs 电源电压

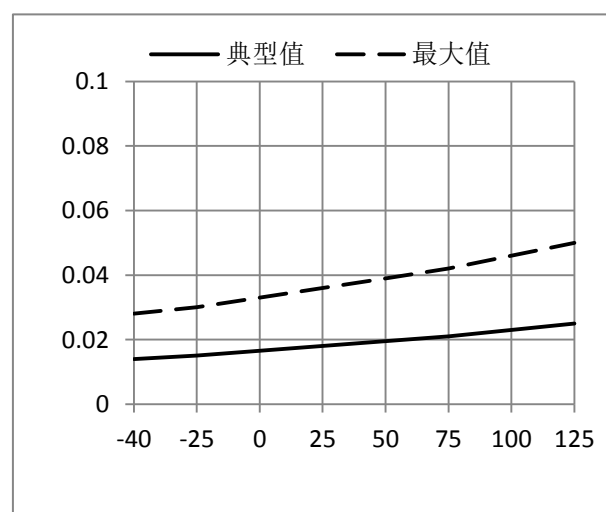


图 9B 低电平输出电压 vs 温度



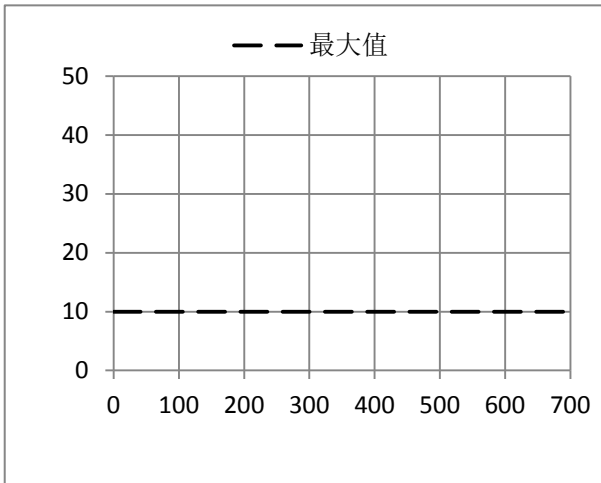
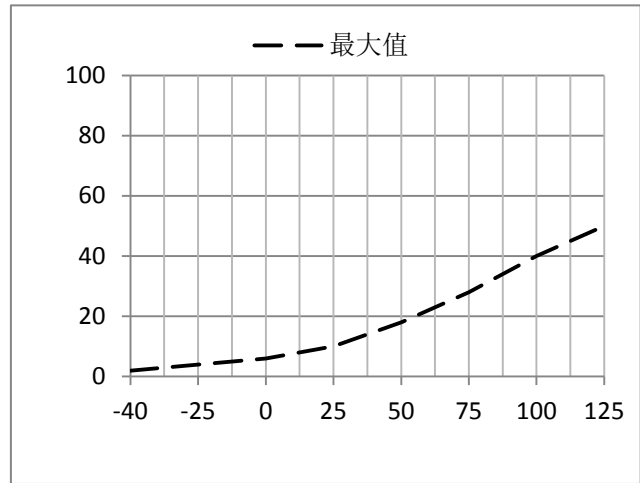

 图 10A 悬浮电源漏电流 vs V<sub>B</sub> 电压


图 10B 悬浮电源漏电流 vs 温度

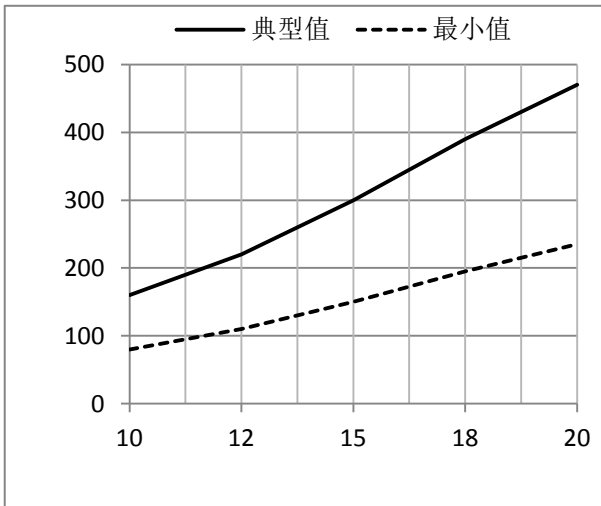


图 11A 高电平输出短路脉冲电流 vs 电源电压

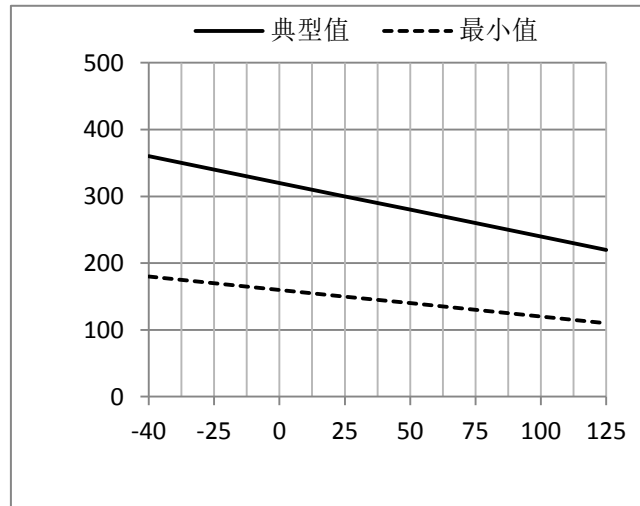


图 11B 高电平输出短路脉冲电流 vs 温度

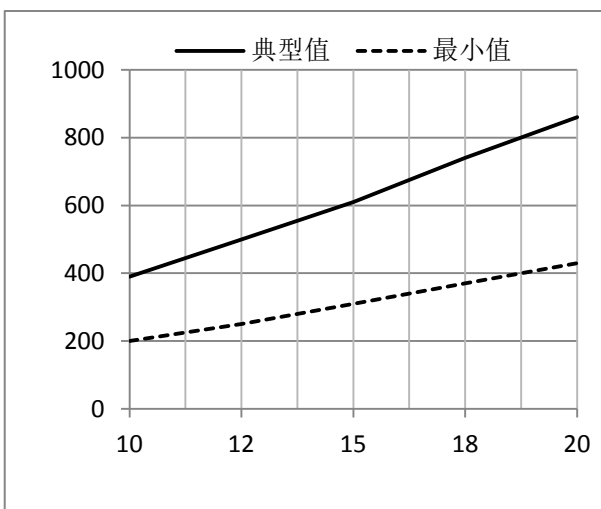


图 12A 低电平输出短路脉冲电流 vs 电源电压

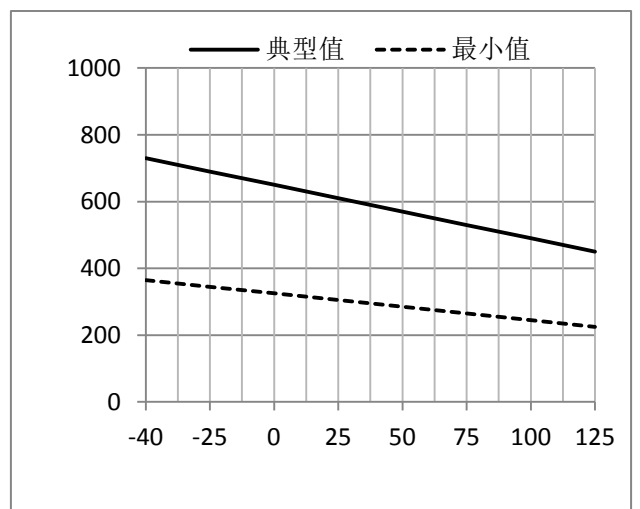


图 12B 低电平输出短路脉冲电流 vs 温度

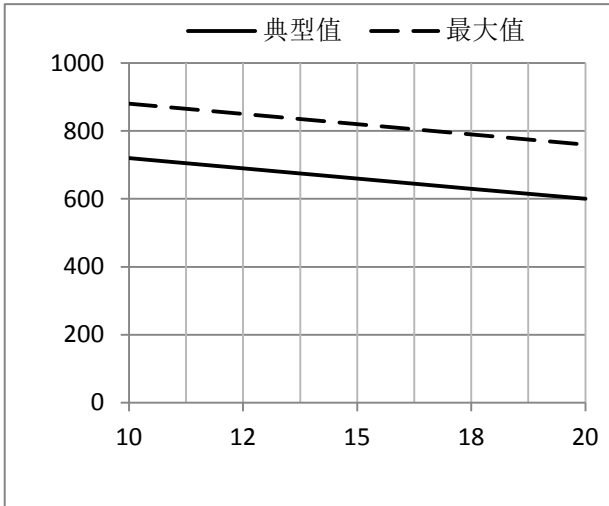


图 13A 输出上升沿传输时间 vs 电源电压

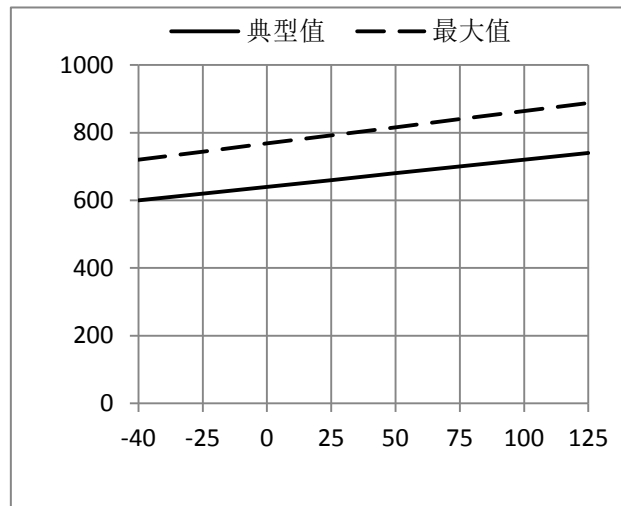


图 13B 输出上升沿传输时间 vs 温度

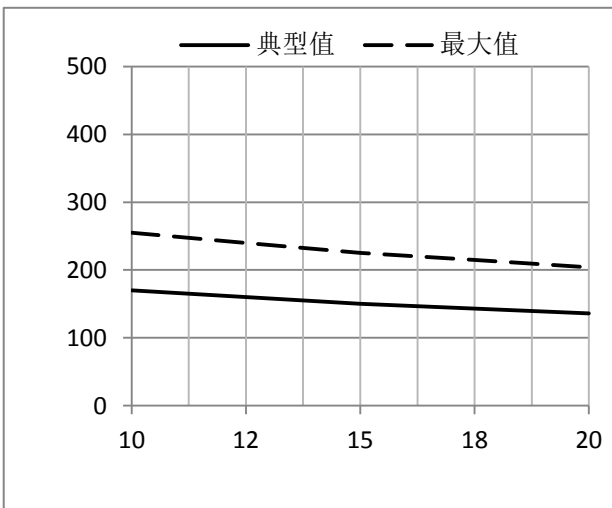


图 14A 输出下降沿传输时间 vs 电源电压

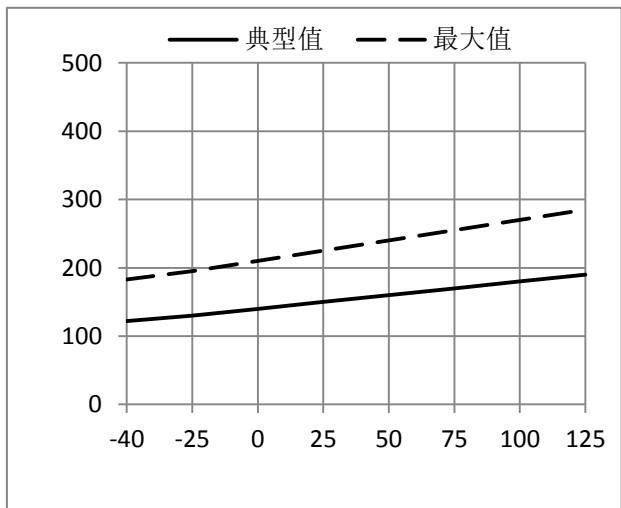


图 14B 输出下降沿传输时间 vs 温度

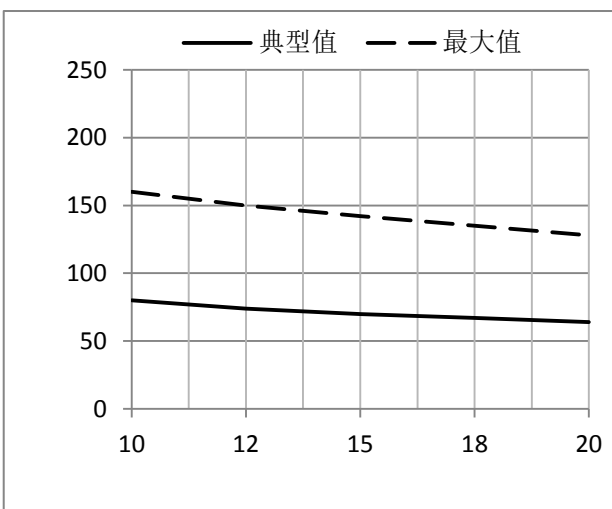


图 15A 上升时间 vs 电源电压

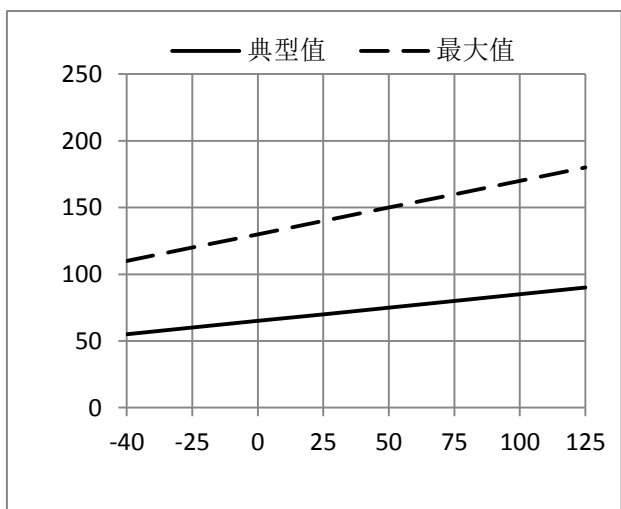


图 15B 上升时间 vs 温度

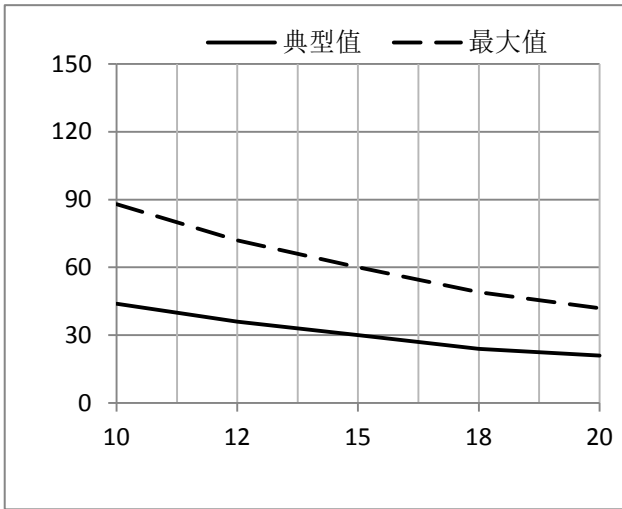


图 16A 下降时间 vs 电源电压

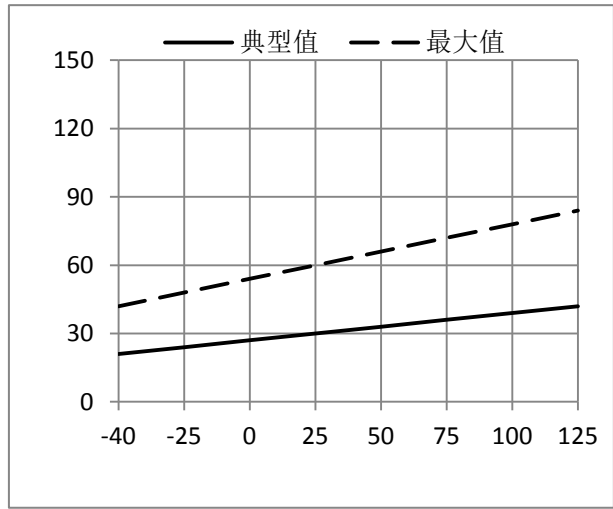


图 16B 下降时间 vs 温度

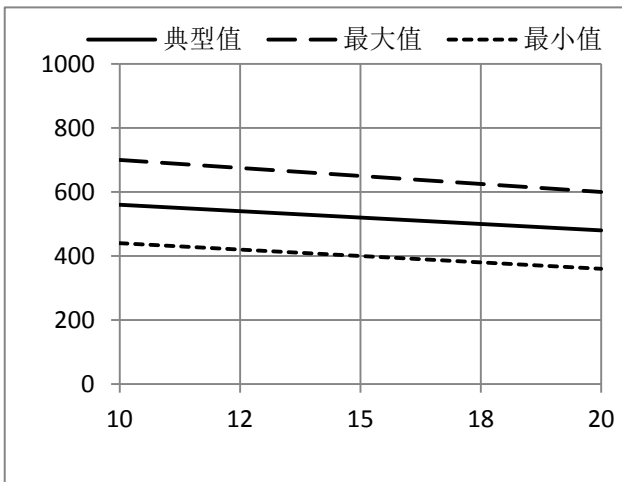


图 17A 死区时间 vs 电源电压

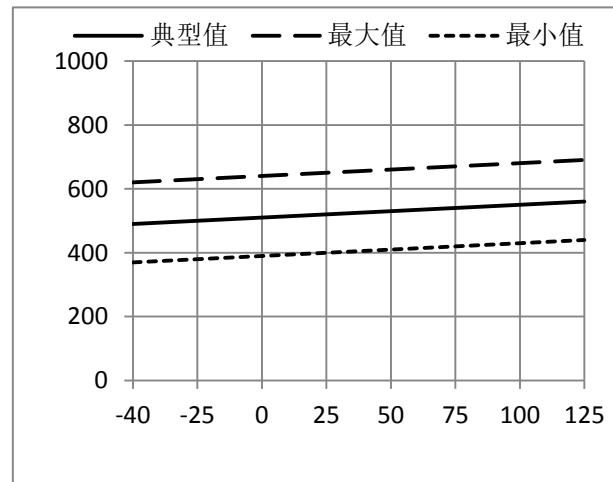


图 17B 死区时间 vs 温度

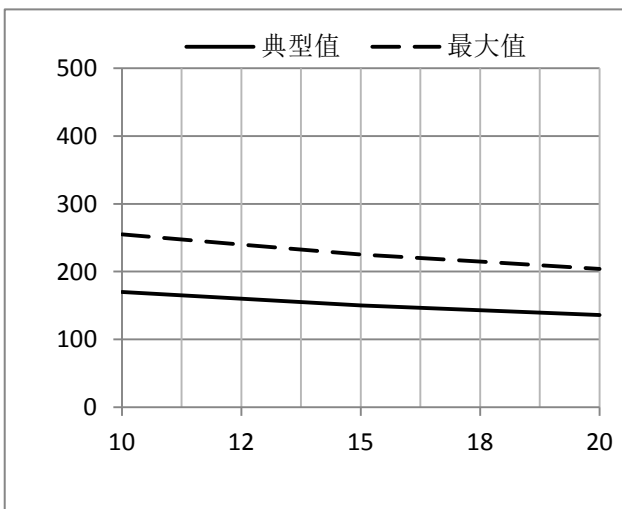


图 18A 使能关断时间 vs 电源电压

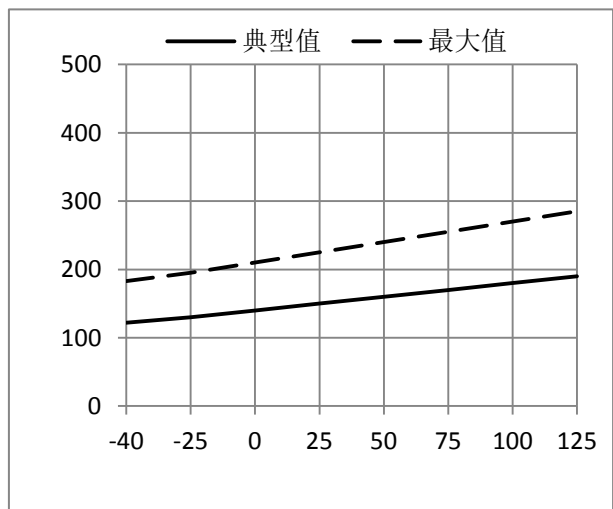


图 18B 使能关断时间 vs 温度

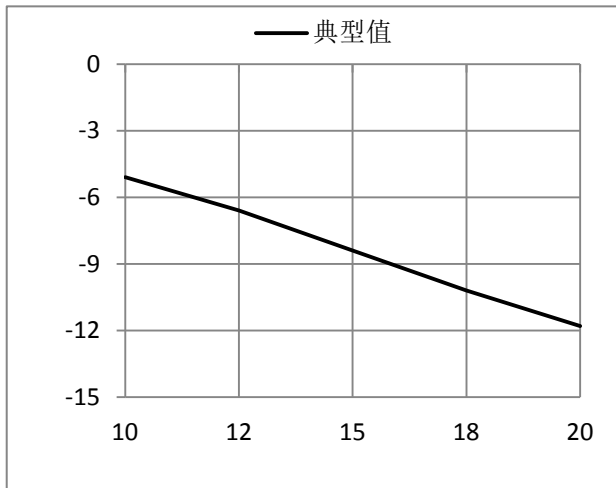


图 19A  $V_S$  静态负压 vs 电源电压

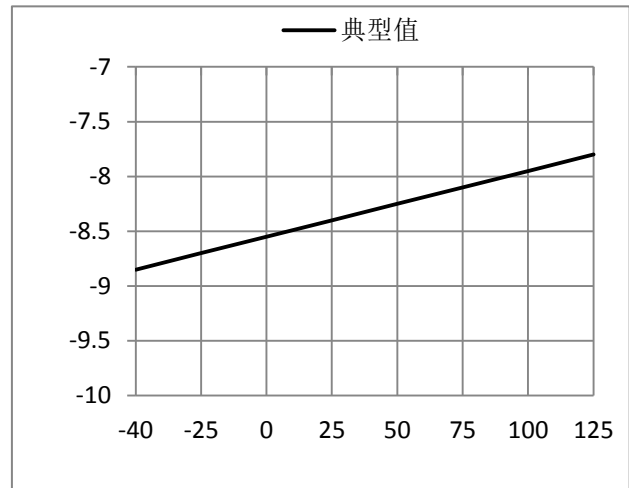
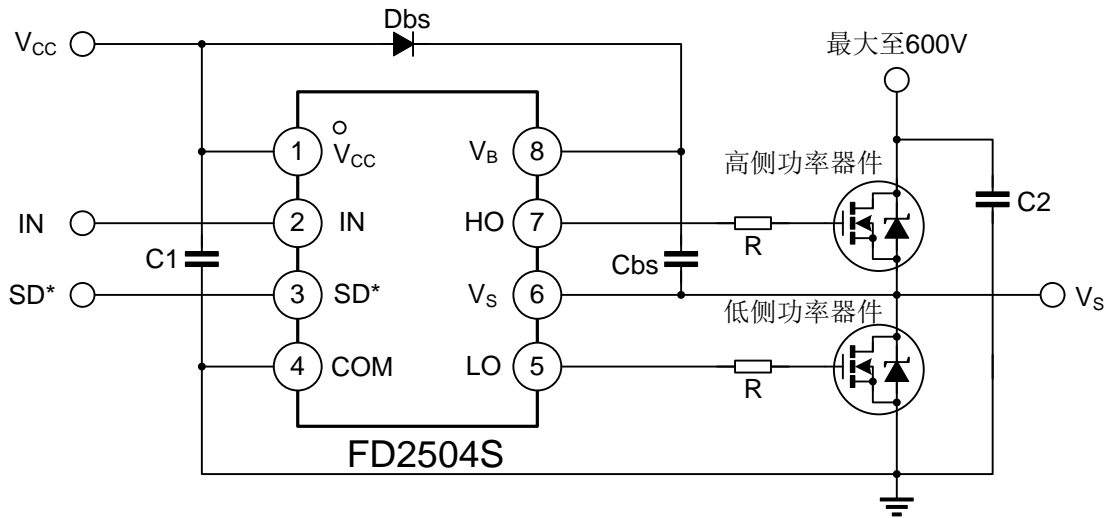


图 19B  $V_S$  静态负压 vs 温度

**典型应用电路**


C1: 电源滤波电容, 可选择 10 $\mu$ F, 尽可能的靠近芯片管脚。

C2: 高压供电电源滤波电容, 容值根据电路应用而定。

R: 栅极驱动电阻, 阻值根据被驱动器件而定。

Dbs: 自举二极管, 应选择高反向击穿电压 (>600V)、恢复时间尽量短的二极管。

Cbs: 自举电容, 应选择陶瓷电容或钽电容, 最小容值可按以下式子计算:

$$C_{bs} \geq 15 \cdot \frac{2 \cdot [2 \cdot Q_g + Q_{period} + \frac{I_{bs(staic)}}{f} + \frac{I_{bs(leak)}}{f}]}{V_{cc} - V_F - V_{ds(L)}}$$

其中:  $Q_g$  为高侧功率器件的栅极电荷;

$Q_{period}$  为每个周期中电平转换电路的电荷要求, 约为 10nC;

$I_{bs(staic)}$  为高侧驱动电路的静态电流;

$I_{bs(leak)}$  为自举电容的漏电流;

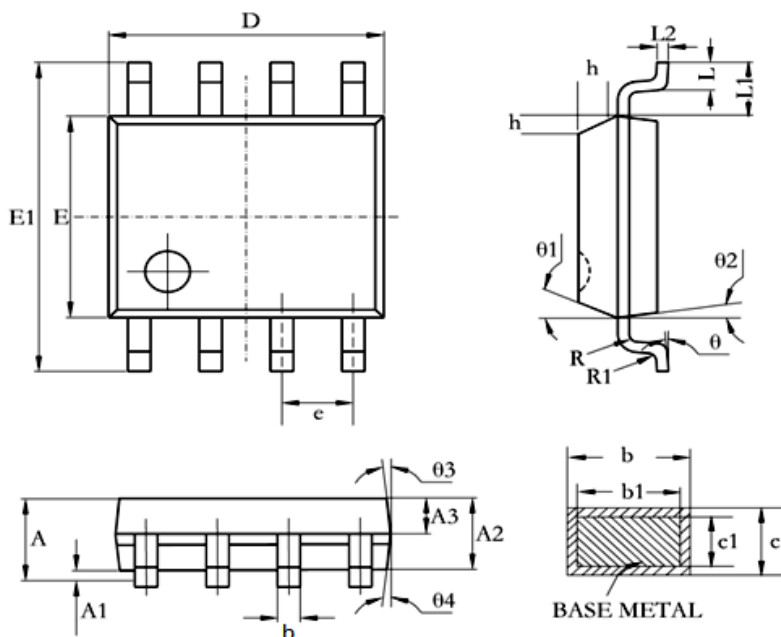
$f$  为电路工作频率;

$V_{cc}$  为低侧供电电压;

$V_F$  为自举二极管的正向导通压降;

$V_{ds(L)}$  为低侧功率器件的导通压降。

注: 以上线路及参数仅供参考, 实际的应用电路根据实测结果设定参数。

**封装尺寸 (SOIC-8)**


Symbol	Dimensions In Millimeters			Dimensions In Inches		
	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
A	1.36	1.55	1.75	0.053	0.061	0.069
A1	0.10	0.15	0.25	0.004	0.006	0.010
A2	1.25	1.40	1.65	0.049	0.055	0.065
A3	0.50	0.60	0.70	0.020	0.024	0.028
b	0.38	-	0.51	0.015	-	0.020
b1	0.37	0.42	0.47	0.015	0.017	0.019
c	0.17	-	0.25	0.007	-	0.010
c1	0.17	0.20	0.23	0.007	0.008	0.009
D	4.80	4.90	5.00	0.189	0.193	0.197
E1	5.80	6.00	6.20	0.228	0.236	0.244
E	3.80	3.90	4.00	0.150	0.154	0.157
e	1.27BSC					
L	0.45	0.60	0.80	0.018	0.024	0.031
L1	1.04REF					
L2	0.25BSC					
R	0.07	-	-	0.003	-	-
R1	0.07	-	-	0.003	-	-
h	0.30	0.40	0.50	0.012	0.016	0.020
$\theta$	0°	-	8°	0°	-	8°
$\theta_1$	15°	17°	19°	15°	17°	19°
$\theta_2$	11°	13°	15°	11°	13°	15°
$\theta_3$	15°	17°	19°	15°	17°	19°
$\theta_4$	11°	13°	15°	11°	13°	15°

产品型号	封装形式	Marking	包装方式	数量
FD2504S	SOP8	FD2504S	Tape&Reel	2500

## 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,  
Software Park, 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.**