

FD2501

概述

FD2501 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。

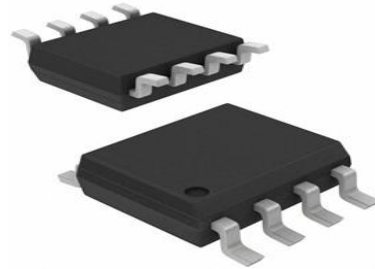
FD2501 逻辑输入兼容 TTL 和 CMOS（低至 3.3V），方便与控制设备接口。该驱动器输出具有最小驱动器跨导的高脉冲电流缓冲设计。

产品特点

- 悬浮绝对电压+650V
- 电源电压范围：10V to 20V
- dv/dt抑制
- 输出电流+0.3A/-0.6A
- 3.3V/5V/15V输入逻辑兼容
- 欠压保护（UVLO）
- 高低端通道匹配
- 输出与输入同相
- V_{CC}/V_{BS} 内置钳位

高侧和低侧栅极驱动器

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

订购信息

产品名称	封装形式	订货型号
FD2501	SOIC-8	FD2501S-T(管装)
		FD2501S-R(卷带)

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	-0.3~675	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}	$-0.5 \sim V_{CC}+0.3$	V
逻辑输入电压 (HIN,LIN)	V_{IN}	$-0.5 \sim V_{CC}+0.3$	V
偏移电压压摆率范围	dV_S/dt	≤ 50	V/ns
功率耗散@ $T_A \leq 25^\circ\text{C}$	P_D	≤ 0.625	W
结对环境的热阻	R_{thJA}	≤ 200	$^\circ\text{C}/\text{W}$
结温范围	T_j	≤ 150	$^\circ\text{C}$
储存温度范围	T_{stg}	-55~150	$^\circ\text{C}$

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	-5	650	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 (HIN,LIN)	V_{IN}	0	V_{CC}	V
环境温度	T_A	-40	125	$^\circ\text{C}$

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

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}	$V_{\text{CC}} = 10\text{V to } 20\text{V}$	2.6	-	-	V
低电平输入阈值电压	V_{IL}		-	-	0.8	
高电平输出电压, $V_{\text{BIAS}} - V_{\text{O}}$	V_{OH}	$I_{\text{O}} = 2\text{mA}$	-	0.045	0.09	
低电平输出电压, V_{O}	V_{OL}		-	0.02	0.04	
浮动电源漏电流	I_{LK}	$V_{\text{B}} = V_{\text{S}} = 650\text{V}$	-	1	5	uA
V_{BS} 静态电流	I_{QBS}	$V_{\text{IN}} = 0\text{V or } 5\text{V}$	-	22	40	
V_{CC} 静态电流	I_{QCC}		-	105	180	
高电平输入偏置电流	$I_{\text{IN+}}$		$V_{\text{IN}} = 5\text{V}$	-	50	
低电平输入偏置电流	$I_{\text{IN-}}$	$V_{\text{IN}} = 0\text{V}$	-	-	1	
V_{CC} 欠压保护跳闸电压	$V_{\text{CCUV+}}$		8.1	9	9.9	V
V_{CC} 欠压保护复位电压	$V_{\text{CCUV-}}$		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	$I_{\text{O+}}$	$V_{\text{O}} = 0\text{V}, \text{PW} \leq 10\mu\text{s}$	150	300	-	mA
低电平输出短路脉冲电流	$I_{\text{O-}}$	$V_{\text{O}} = 15\text{V}, \text{PW} \leq 10\mu\text{s}$	300	600	-	
V_{S} 静态负压	V_{SN}		-	-7.5	-6	V
电源钳位电压 ($V_{\text{CC}}, V_{\text{B}}$)	V_{CLAMP}	$I_{\text{CLAMP}} = 4\text{mA}$	20	23	-	

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

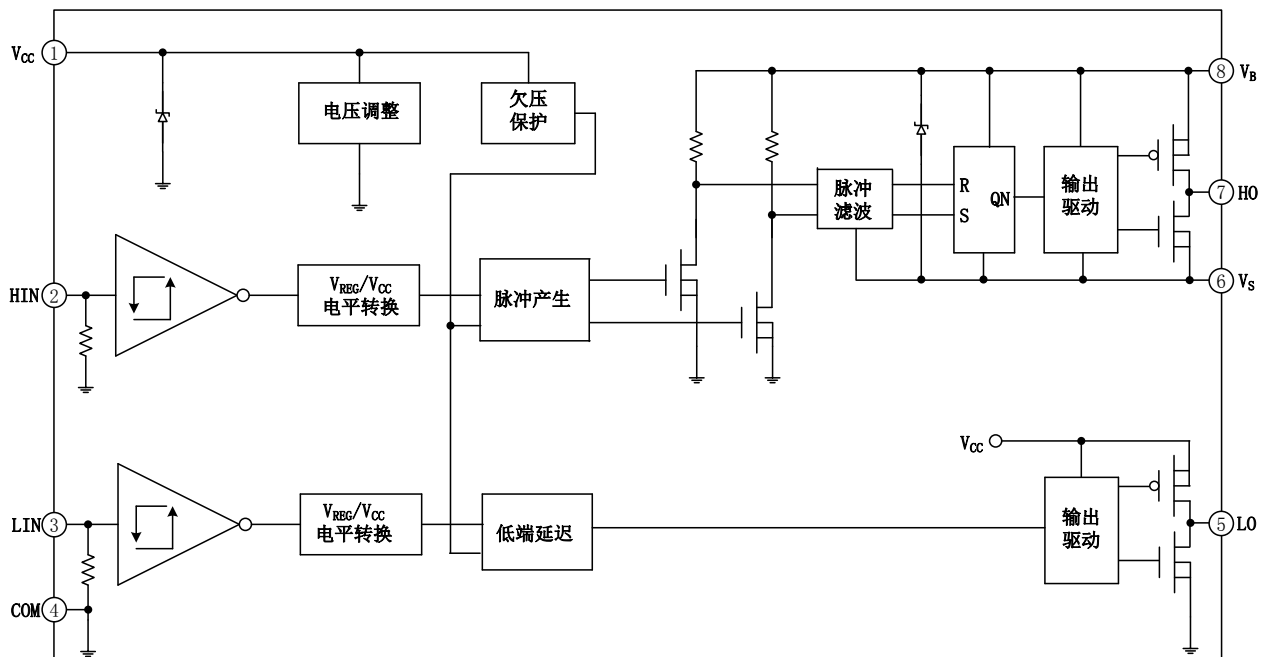
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输出上升沿传输时间	t_{on}	$V_{\text{S}} = 0\text{V}$	-	160	220	ns
输出下降沿传输时间	t_{off}	$V_{\text{S}} = 600\text{V}$	-	150	220	
高低侧传输时间匹配	MT		-	0	50	
输出上升时间	t_{r}		-	70	140	
输出下降时间	t_{f}		-	35	70	

信号真值表

HIN	LIN	$V_{\text{CC}} \text{ UV}$	HO	LO
L	L	H	L	L
L	H	H	L	H
H	L	H	H	L
H	H	H	H	H
X	X	L	L	L

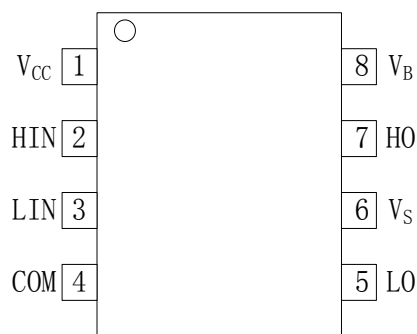
 注: $V_{\text{CC}} \text{ UV}$ 为“L”表示低于 V_{CC} 欠压保护检测电压;

电路框图



FD2501

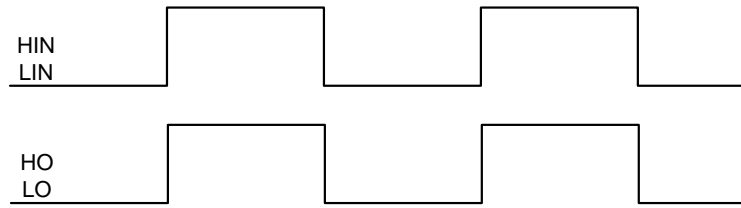
芯片引脚配置



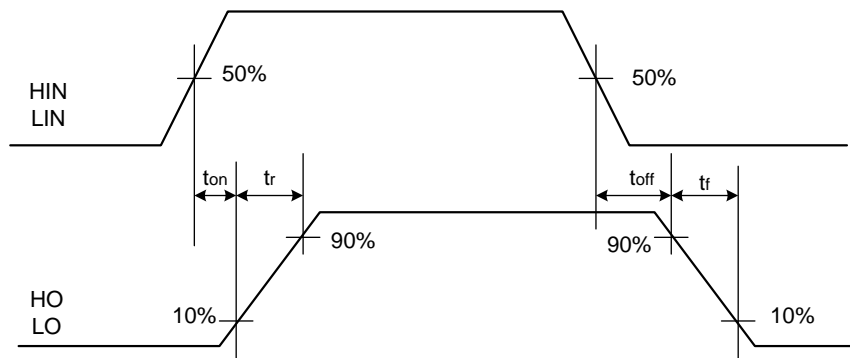
管脚说明

管脚号	管脚名称	管脚描述
1	V _{CC}	低侧供电电压
2	HIN	高侧输入
3	LIN	低侧输入
4	COM	接地
5	LO	低侧输出
6	V _S	高侧浮动偏移电压
7	HO	高侧输出
8	V _B	高侧浮动绝对电压

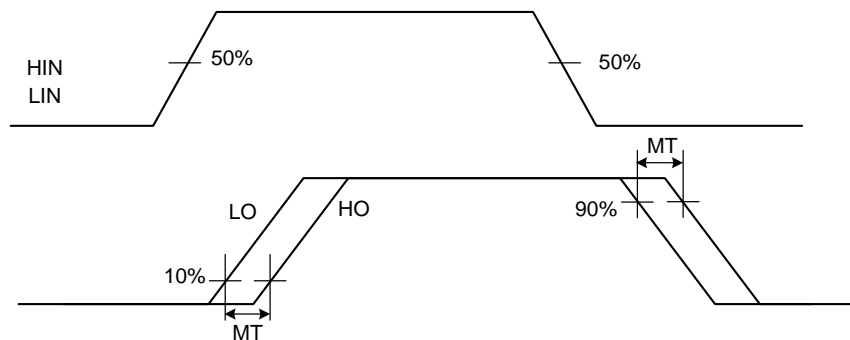
逻辑时序图



开关时间测试标准



传输时间匹配测试标准



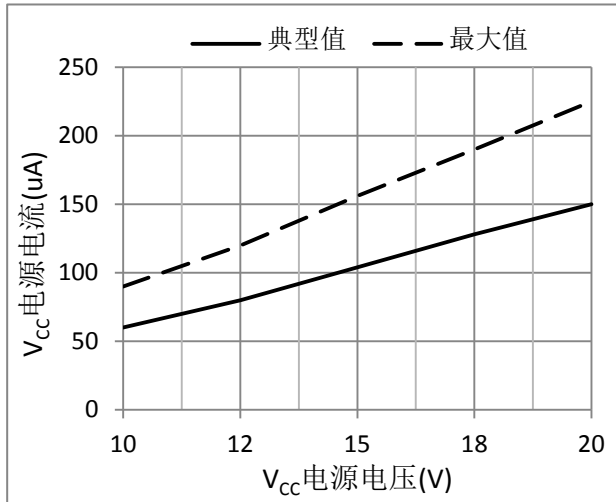


图 1A V_{CC} 电源电流 vs V_{CC} 电源电压

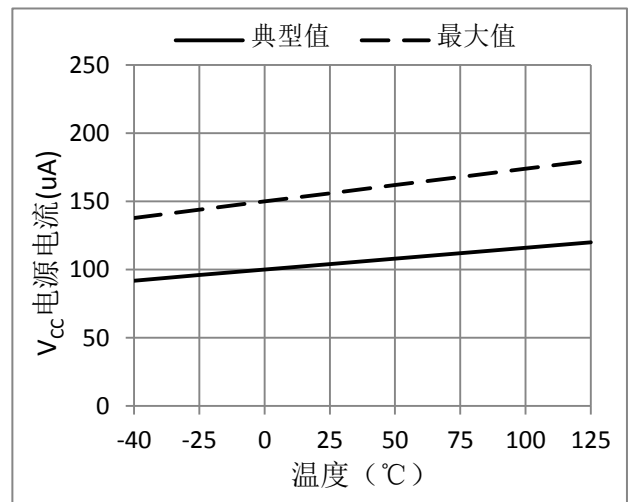


图 1B V_{CC} 电源电流 vs 温度

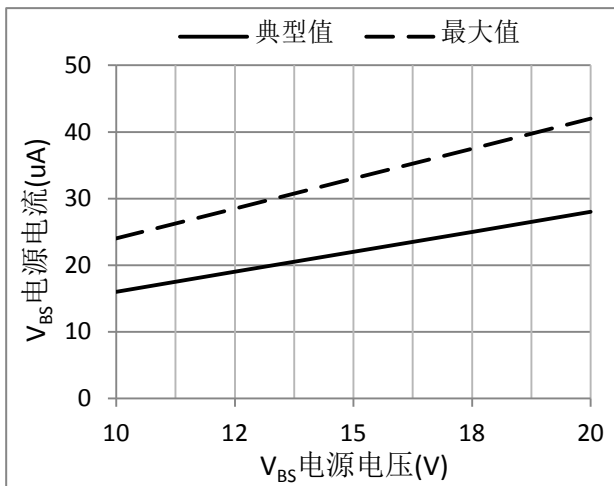


图 2A V_{BS} 电源电流 vs V_{BS} 电源电压

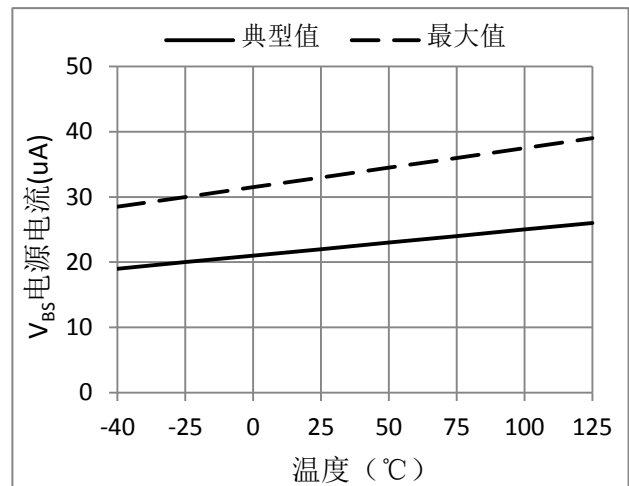


图 2B V_{BS} 电源电流 vs 温度

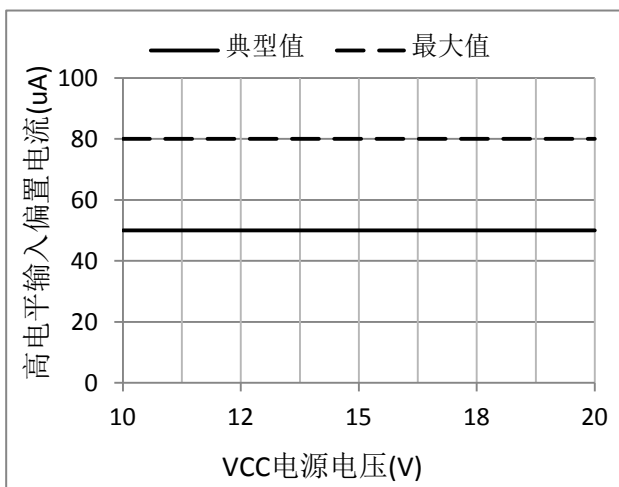


图 3A 高电平输入偏置电流 vs V_{CC} 电源电压

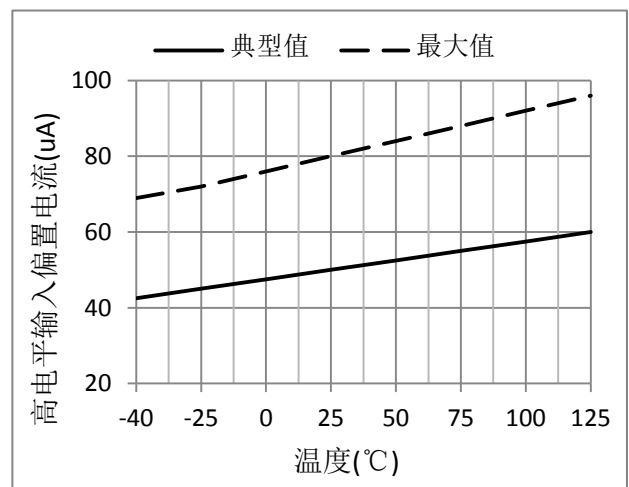


图 3B 高电平输入偏置电流 vs 温度

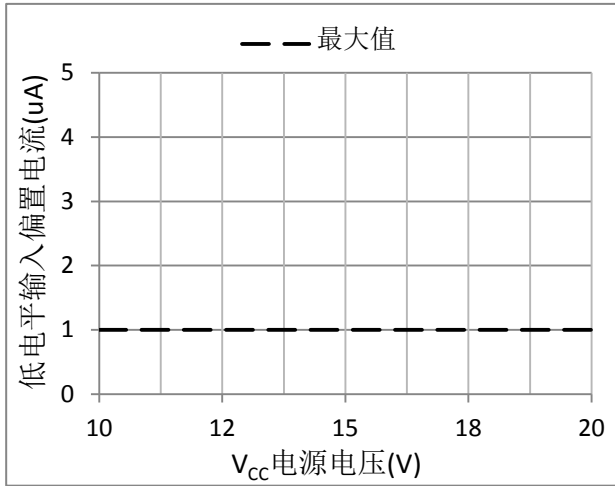


图 4A 低电平输入偏置电流 vs V_{CC} 电源电压

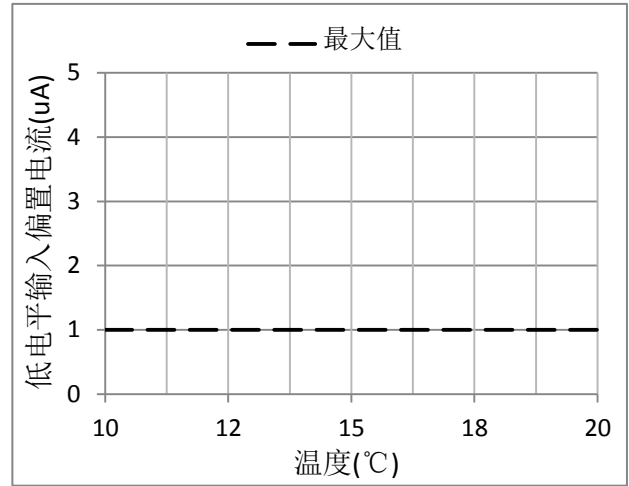


图 4B 低电平输入偏置电流 vs 温度

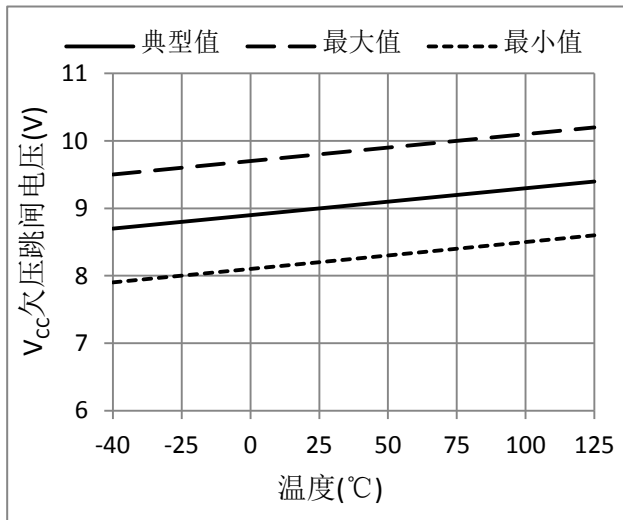


图 5A V_{CC} 欠压跳闸电压 vs 温度

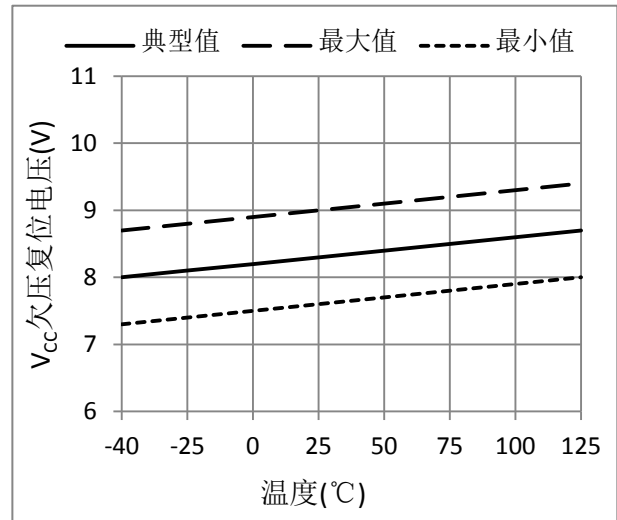


图 5B V_{CC} 欠压复位电压 vs 温度

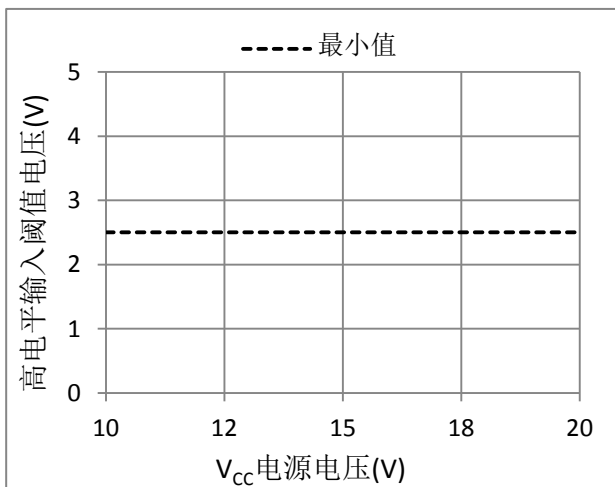


图 6A 高电平输入阈值电压 vs V_{CC} 电源电压

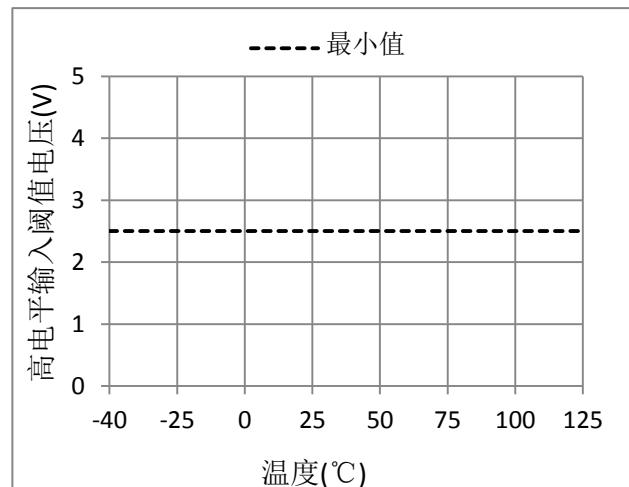


图 6B 高电平输入阈值电压 vs 温度

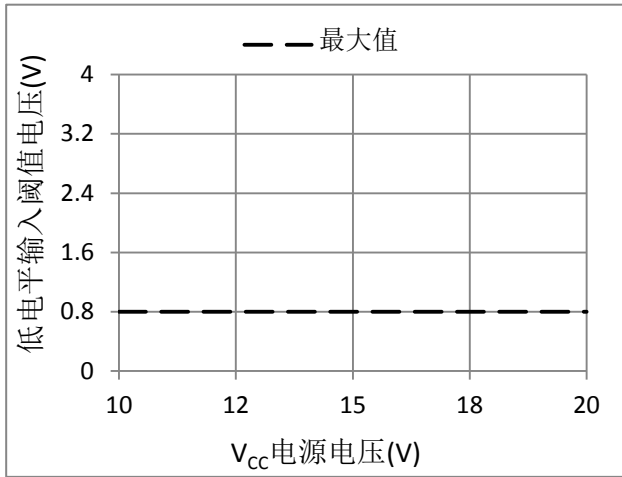


图 7A 低电平输入阈值电压 vs V_{CC} 电源电压

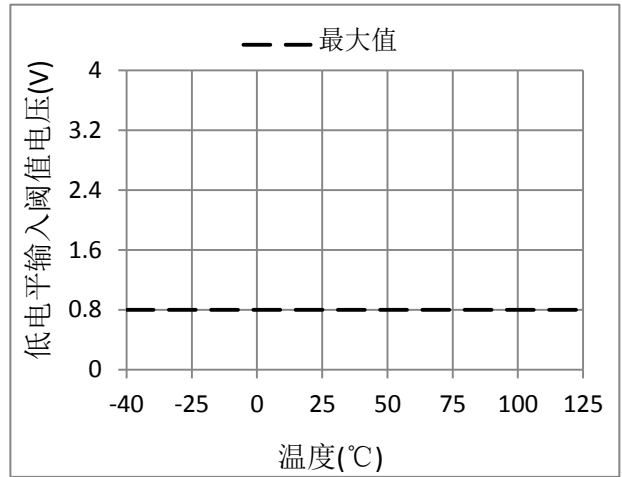


图 7B 低电平输入阈值电压 vs 温度

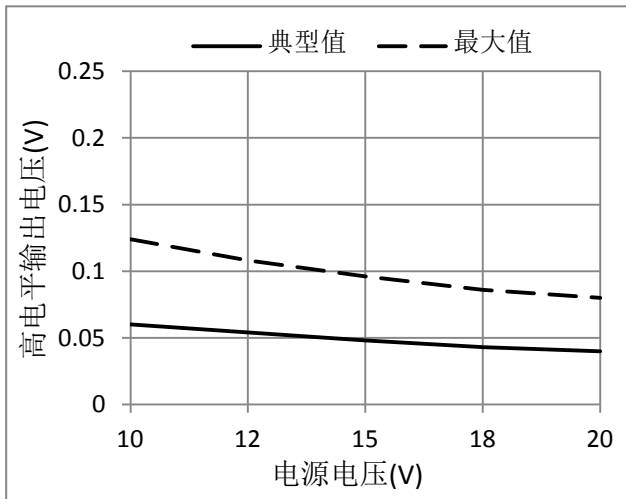


图 8A 高电平输出电压 vs 电源电压

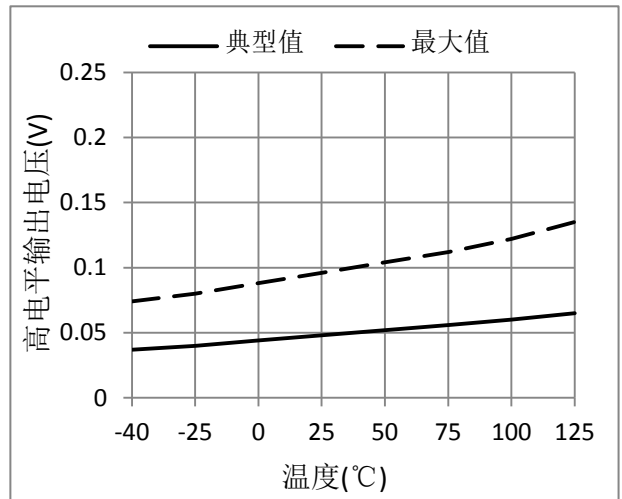


图 8B 高电平输出电压 vs 温度

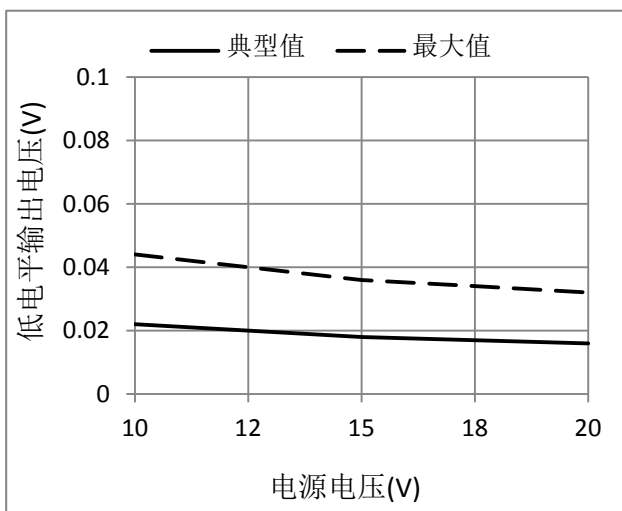


图 9A 低电平输出电压 vs 电源电压

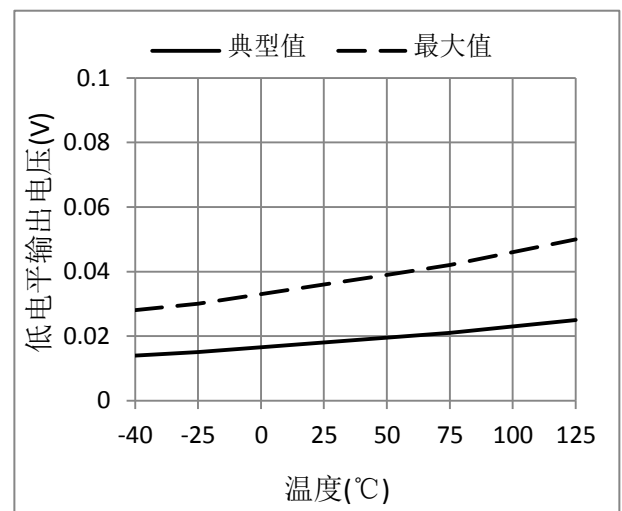


图 9B 低电平输出电压 vs 温度

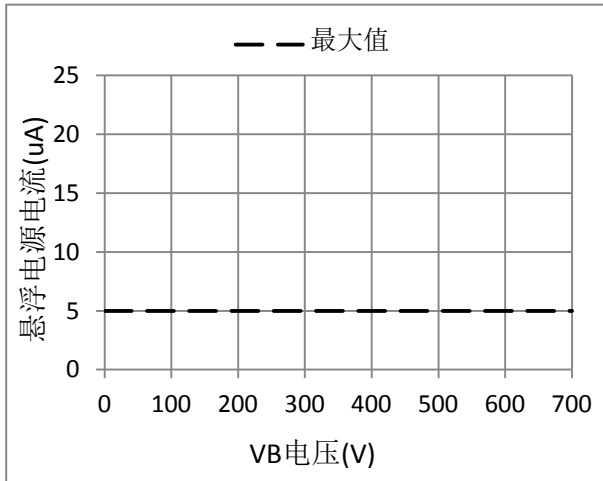


图 10A 悬浮电源漏电流 vs V_b 电压

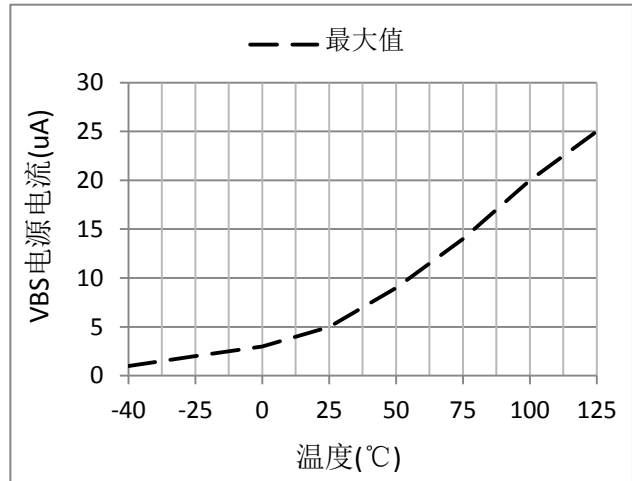


图 10B 悬浮电源漏电流 vs 温度

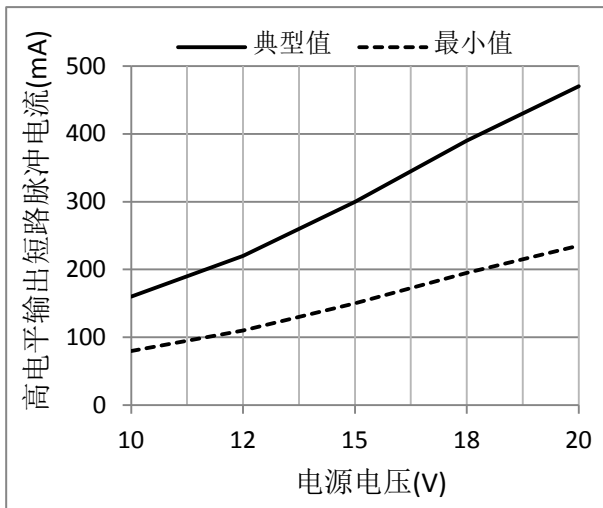


图 11A 高电平输出短路脉冲电流 vs 电源电压

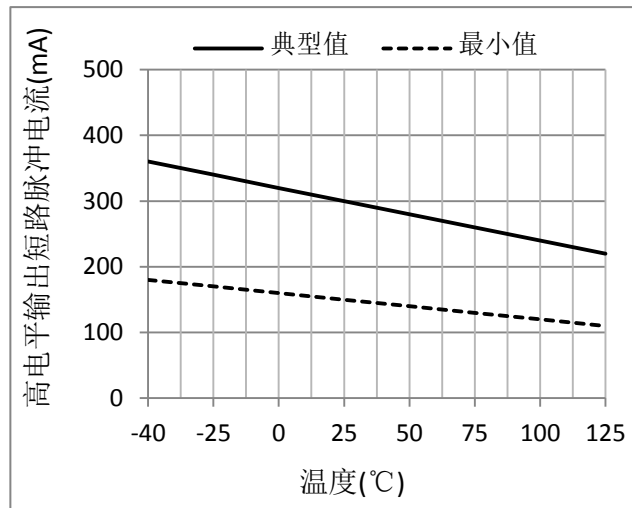


图 11B 高电平输出短路脉冲电流 vs 温度

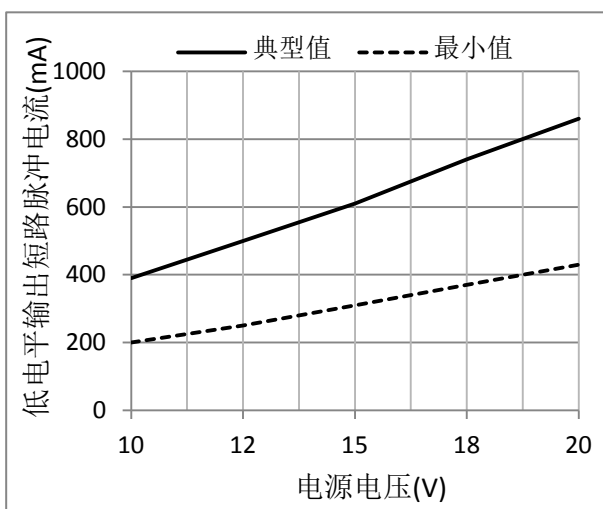


图 12A 低电平输出短路脉冲电流 vs 电源电压

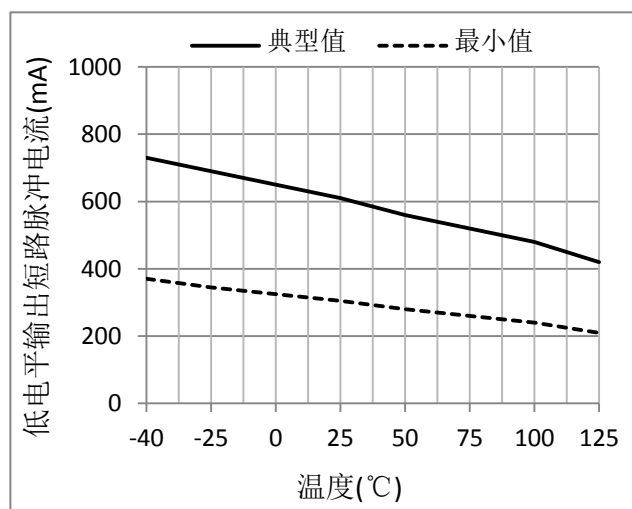


图 12B 低电平输出短路脉冲电流 vs 温度

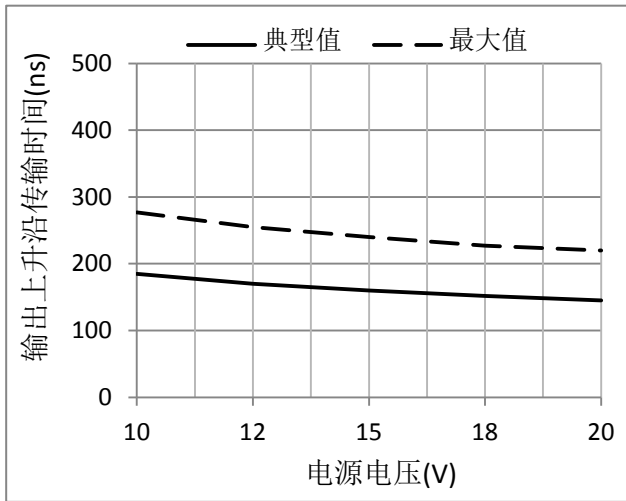


图 13A 输出上升沿传输时间 vs 电源电压

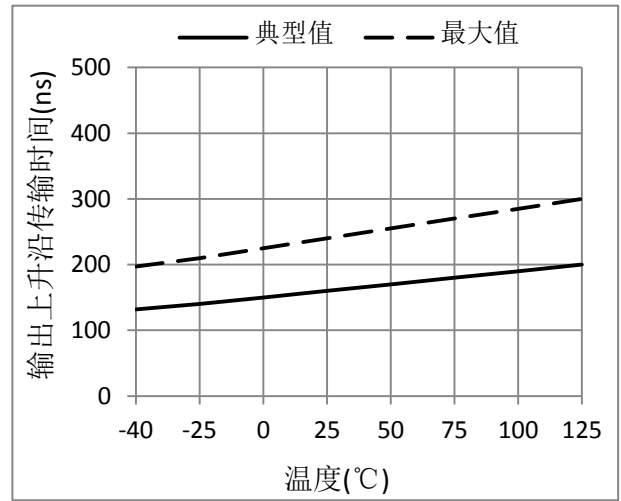


图 13B 输出上升沿传输时间 vs 温度

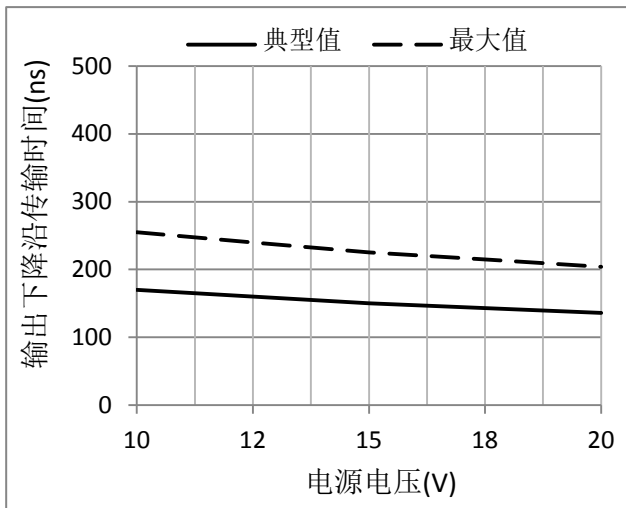


图 14A 输出下降沿传输时间 vs 电源电压

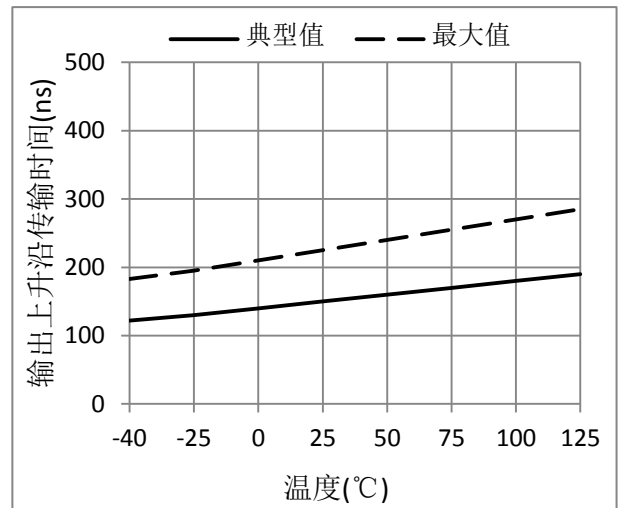


图 14B 输出下降沿传输时间 vs 温度

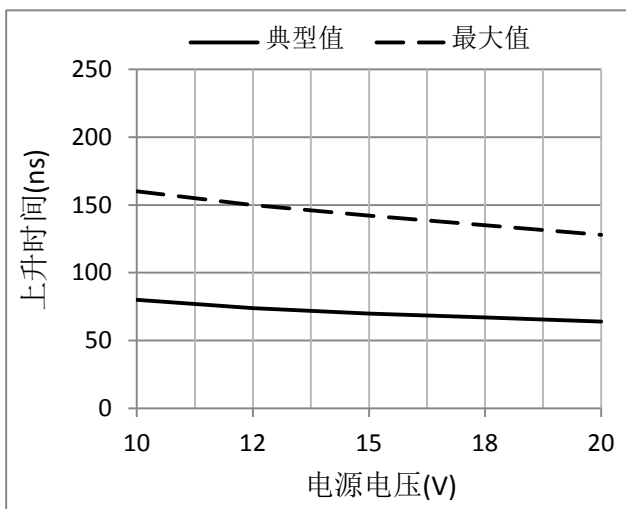


图 15A 上升时间 vs 电源电压

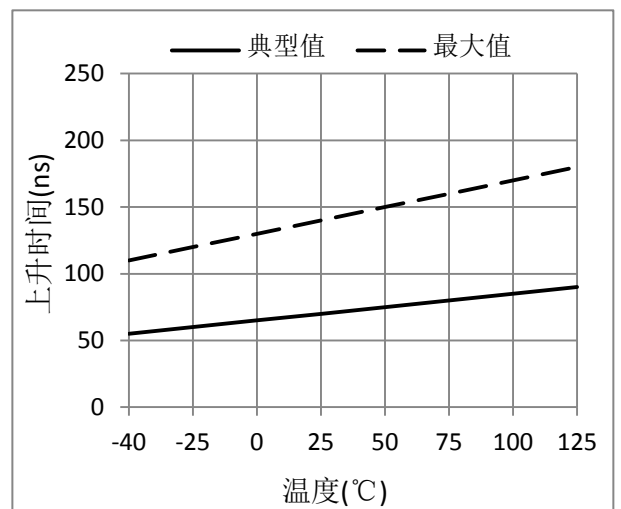


图 15B 上升时间 vs 温度

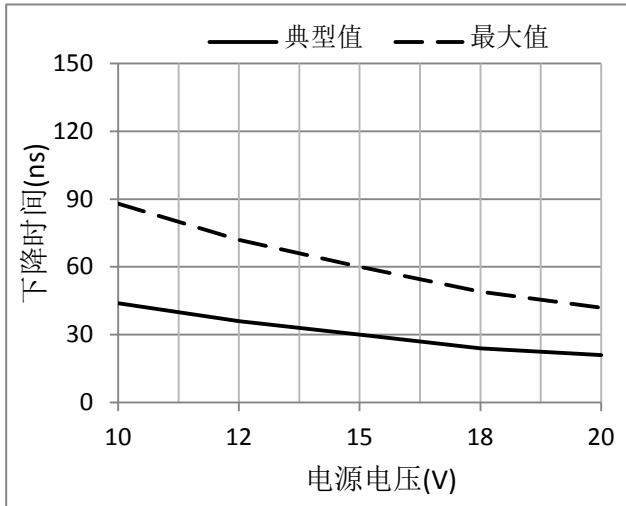


图 16A 下降时间 vs 电源电压

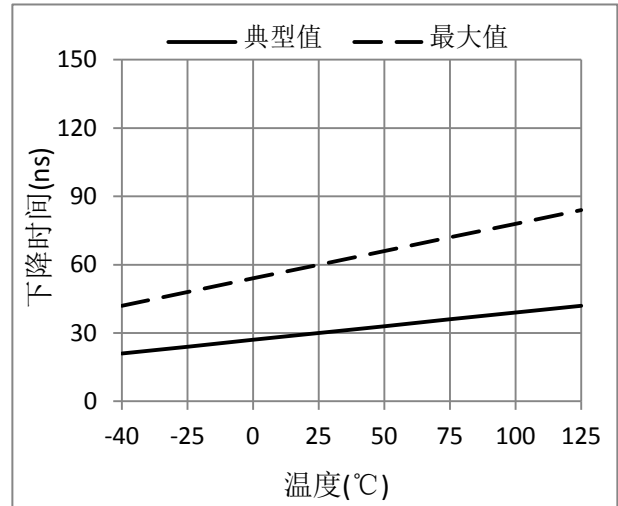


图 16B 下降时间 vs 温度

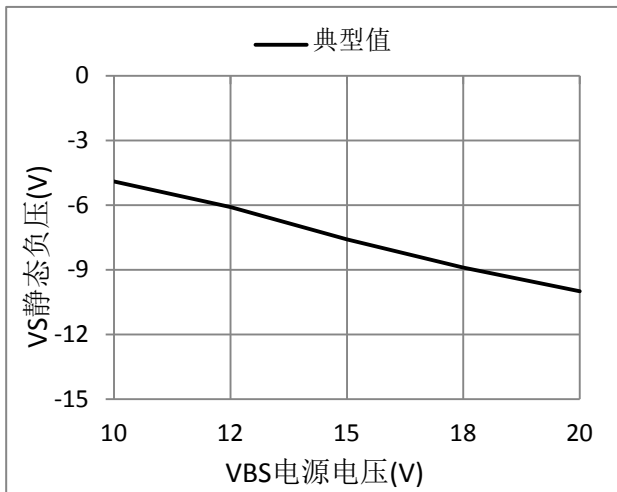


图 17A V_s 静态负压 vs 电源电压

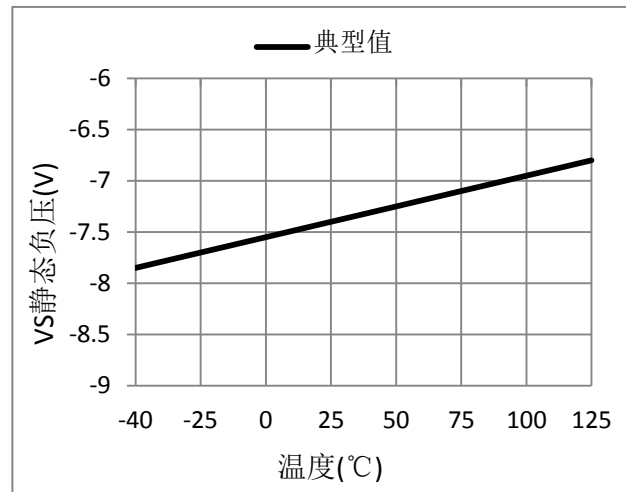
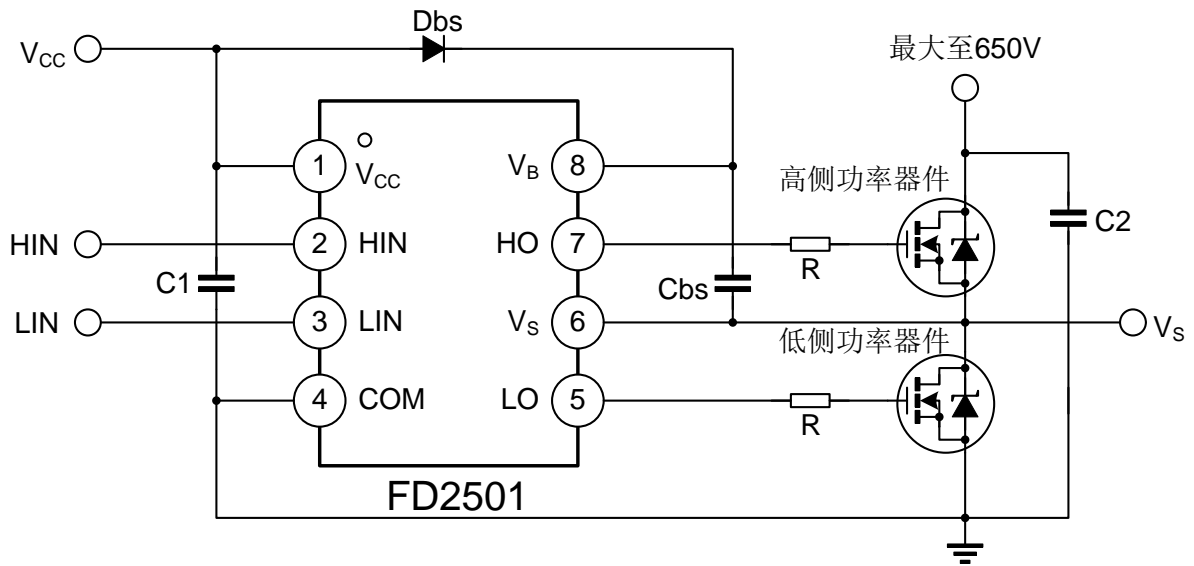


图 17B V_s 静态负压 vs 温度

典型应用电路



C1: 电源滤波电容，根据电路情况可选择 0.1μF~10μF。

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；

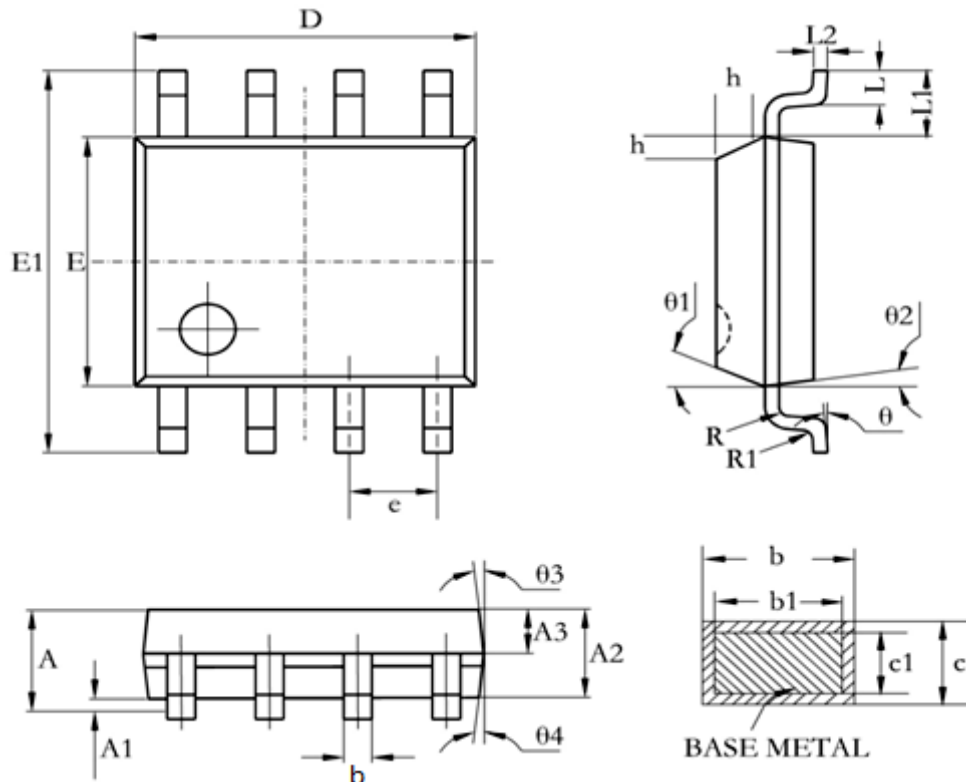
f 为电路工作频率；

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
θ	0°	-	8°	0°	-	8°
θ_1	15°	17°	19°	15°	17°	19°
θ_2	11°	13°	15°	11°	13°	15°
θ_3	15°	17°	19°	15°	17°	19°
θ_4	11°	13°	15°	11°	13°	15°

顶层丝印形式图

