数据手册

半桥栅极驱动器

FD2504S

峰岹科技(深圳)股份有限公司

目 录

1 系统介绍 3
1.1 概述 3
1.2 产品特点 3
1.3 封装 3
1.4 应用场景 3
1.5 典型应用电路 4
1.6 功能框图 5
1.7 引脚图 6
1.7.1 FD2504S 引脚图 6
1.8 引脚定义 6
2 封装信息 7
2.1 FD2504S SOIC-8 7
3 电气特性 8
3.1 绝对最大额定值 8
3.2 推荐工作条件 8
3.3 静态电气参数 9
3.4 动态电气参数 9
3.5 功能表 10
4 逻辑功能时序图 10
5 传输时间测试标准 10
6 传输时间匹配测试标准 10
7 死区时间测试标准 11
8 使能关断时间测试标准 11
9 修改记录 18

FD2504S 半桥栅极驱动器

1 系统介绍

1.1 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。

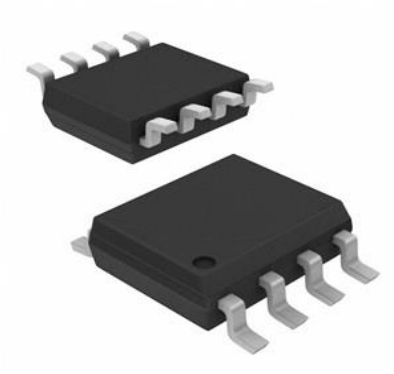
FD2504S 内置直通防止和死区时间，防止被驱动的高低侧的 MOSFET 或 IGBT 直通，有效保护功率器件。

FD2504S 集成使能关断功能，能同时关断高低通道 HO、LO 输出。

1.2 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

1.3 封装



SOIC-8

1.4 应用场景

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

1.5 典型应用电路

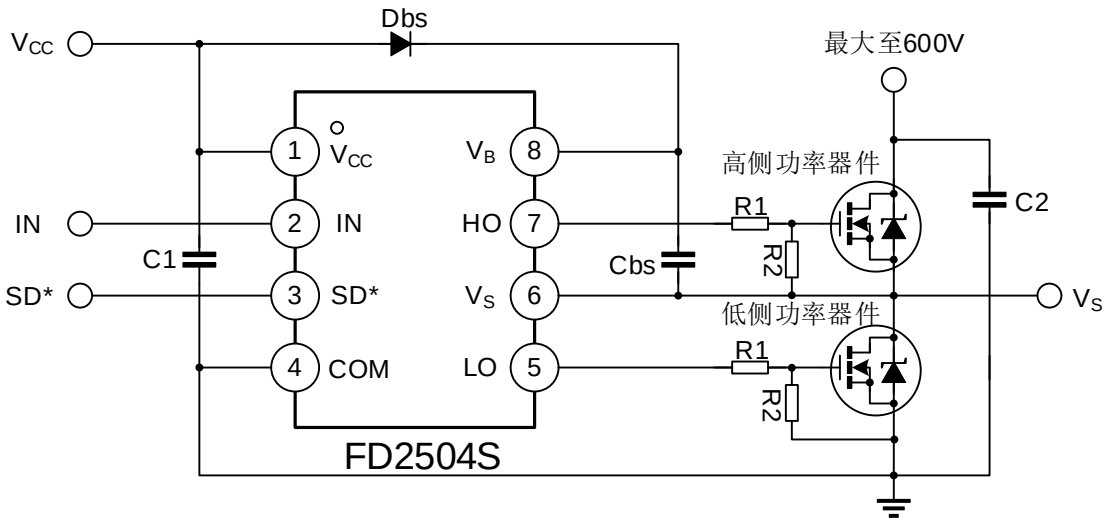


图 1-1 FD2504S 典型应用电路

C1：电源滤波电容，可选择 10μF,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。

R1：栅极驱动电阻，阻值根据被驱动器件而定，推荐 33Ω~100Ω。

R2：MOS 栅极与源极电阻，推荐 10kΩ~33kΩ。

D_{bs}：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。

C_{bs}：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：

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

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。

1.6 功能框图

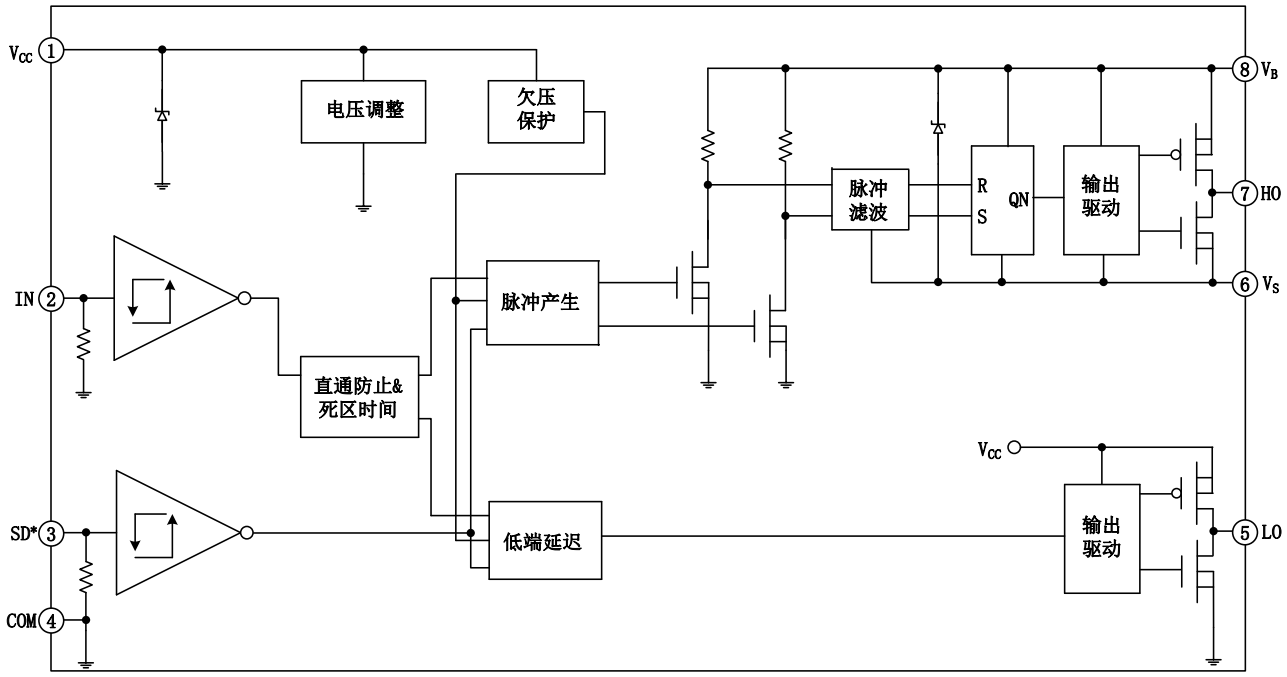


图 1-2 FD2504S 功能框图

1.7 引脚图

1.7.1 FD2504S 引脚图

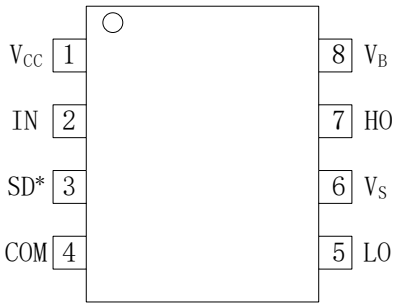


图 1-3 FD2504S 引脚图

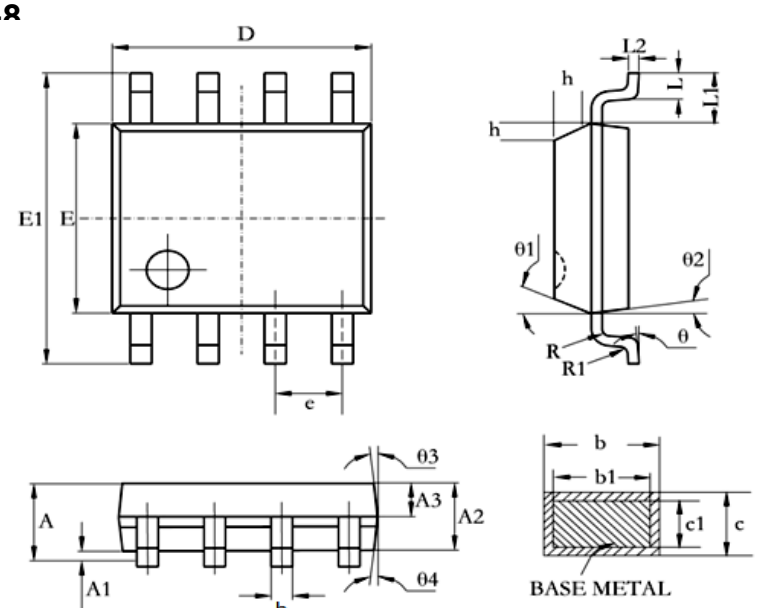
1.8 引脚定义

表 1-1 FD2504S 引脚定义

管脚号	管脚名称	管脚描述
1	V_{CC}	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_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

2 封装信息

2.1 FD2504S 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°
θ1	15°	17°	19°	15°	17°	19°
θ2	11°	13°	15°	11°	13°	15°
θ3	15°	17°	19°	15°	17°	19°
θ4	11°	13°	15°	11°	13°	15°

产品名称	封装形式	订购型号	包装方式	数量
FD2504S	SOP8	FD2504S	Tape & Reel	2500

3 电气特性

3.1 绝对最大额定值

表 3-1 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 ~ 625	V
高侧浮动偏移电压	V_S	V_B-25 ~ V_B+0.3	V
高侧输出电压	V_{HO}	V_S-0.3 ~ 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	≤50	V/ns
功率耗散@T_A≤25°C	P_D	≤0.625	W
结对环境的热阻	R_{thJA}	≤200	°C/W
结温范围	T_j	≤150	°C
储存温度范围	T_{stg}	-55 ~ 150	°C

3.2 推荐工作条件

表 3-2 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	°C

3.3 静态电气参数

表 3-3 静态电气参数

（除非特别注明，否则 T_A =25°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 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	
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 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	40	
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≤10us	150	290	-	mA
低电平输出短路脉冲电流	I_{O-}	V_O=15V, PW≤10us	300	600	-	

3.4 动态电气参数

表 3-4 动态态电气参数

（除非特别注明，否则 T_A =25°C，V_{BIAS}（V_{CC}, V_{BS}）=15V，C_L=1000pF，V_S=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_S=0V	-	660	820	ns
输出下降沿传输时间	t_{off}	V_S=600V	-	150	220	
高低侧传输时间匹配	MT		-	0	60	
SD*关断时间	t_{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	

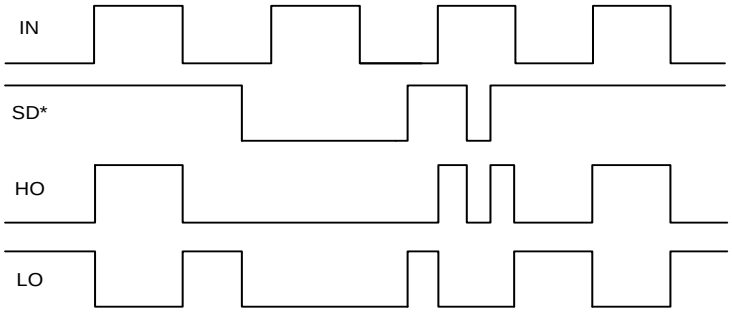
3.5 功能表

表 3-5 功能表

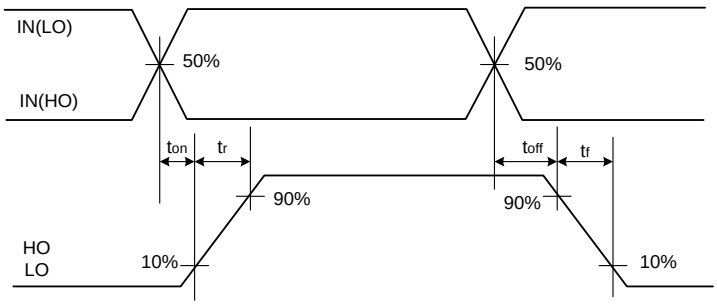
IN	SD*	V_{CC} UV	HO	LO
L	H	H	L	H
H	H	H	H	L
X	L	H	L	L
X	X	L	L	L

注：V_{CC} UV 为“L”表示低于 V_{CC} 欠压保护检测电压。

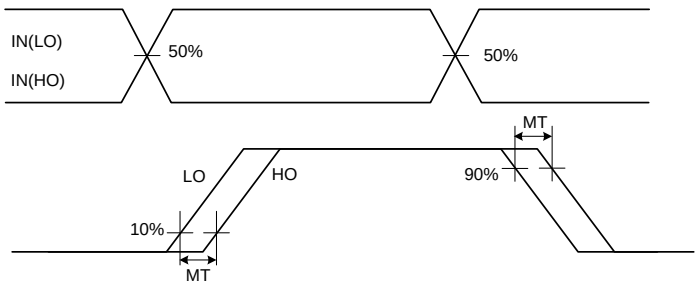
4 逻辑功能时序图



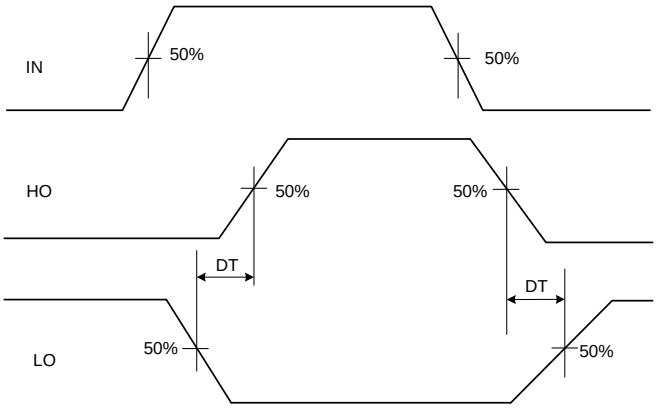
5 传输时间测试标准



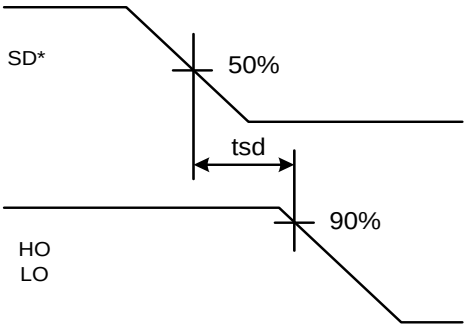
6 传输时间匹配测试标准



7 死区时间测试标准



8 使能关断时间测试标准



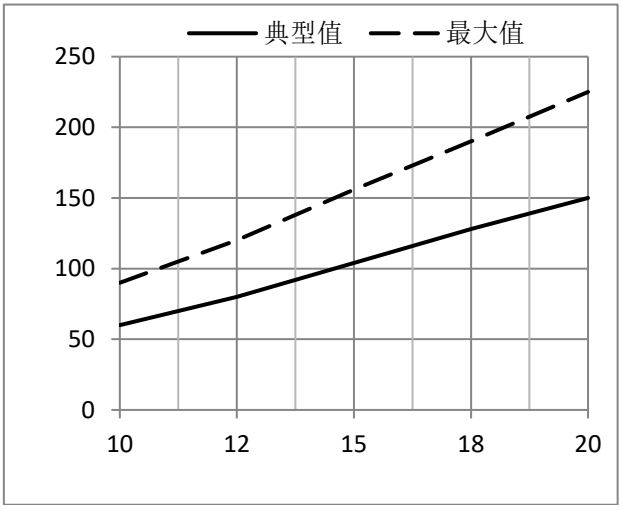


图 1A V_{CC} 电源电流 vs V_{CC} 电源电压

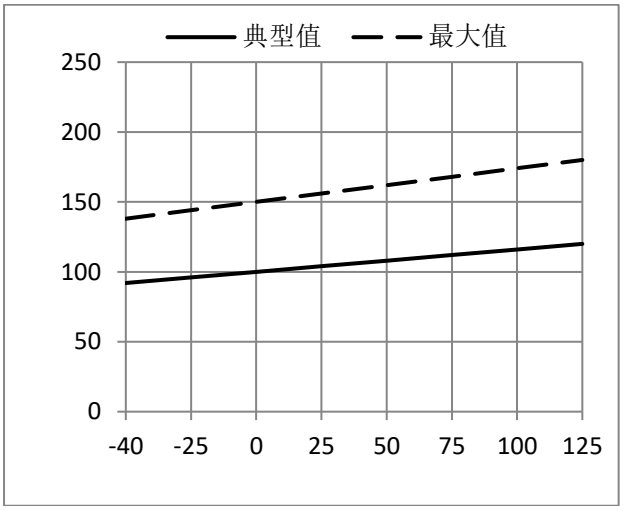


图 1B V_{CC} 电源电流 vs 温度

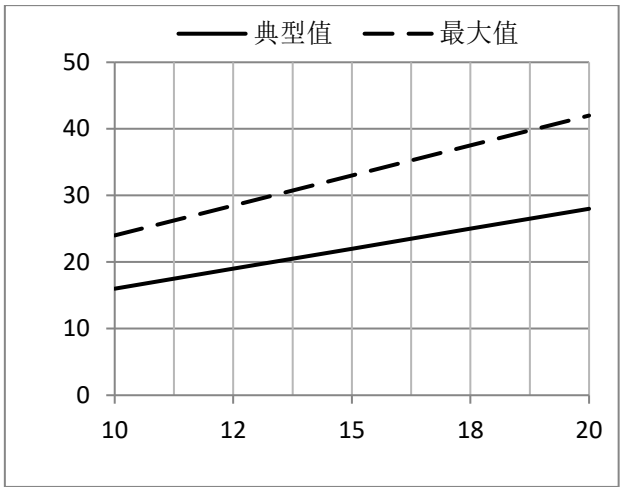


图 2A V_{BS} 电源电流 vs V_{BS} 电源电压

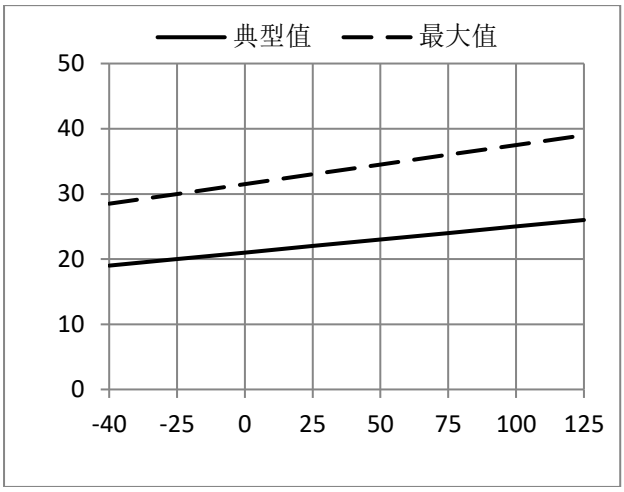


图 2B V_{BS} 电源电流 vs 温度

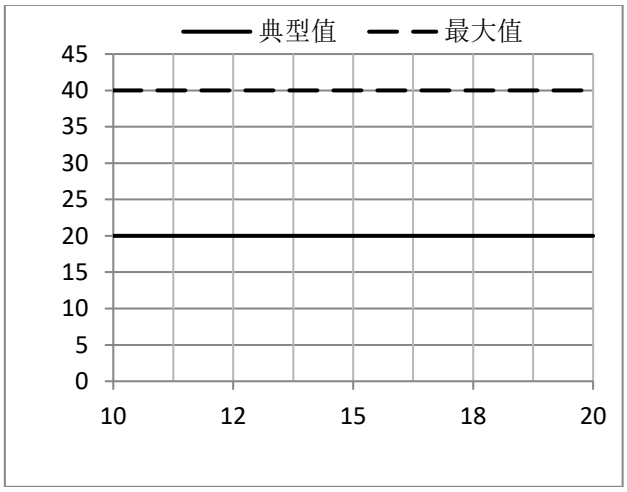


图 3A 高电平输入偏置电流 vs V_{CC} 电源电压

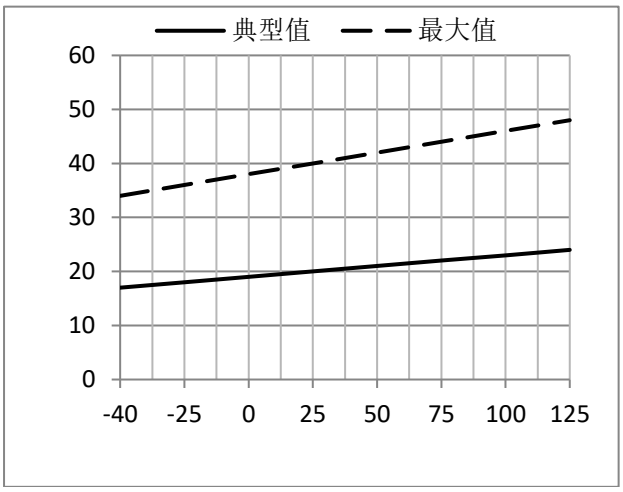


图 3B 高电平输入偏置电流 vs 温度

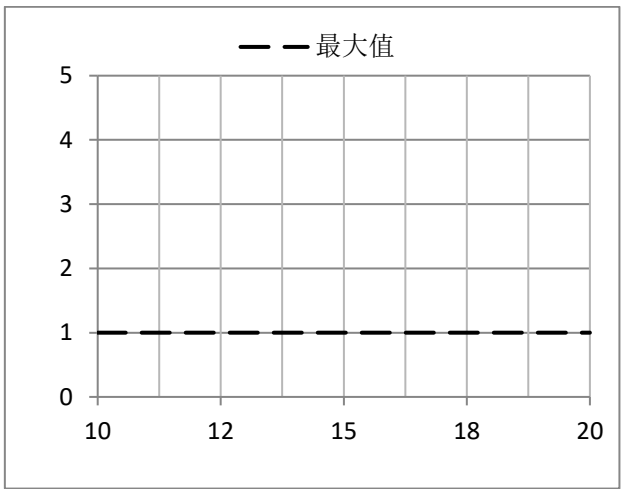


图 4A 低电平输入偏置电流 vs V_{CC} 电源电压

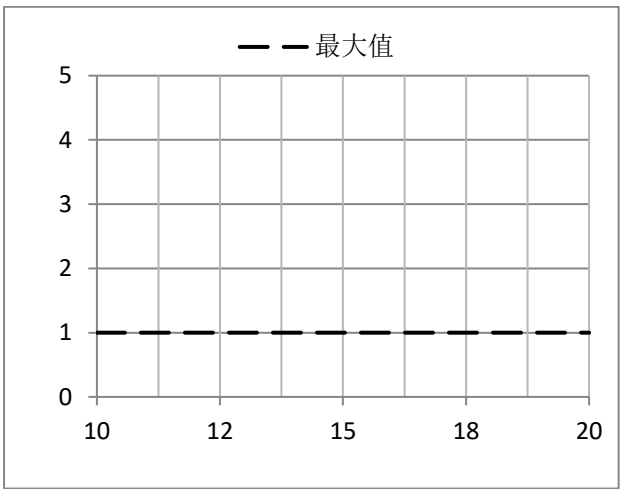


图 4B 低电平输入偏置电流 vs 温度

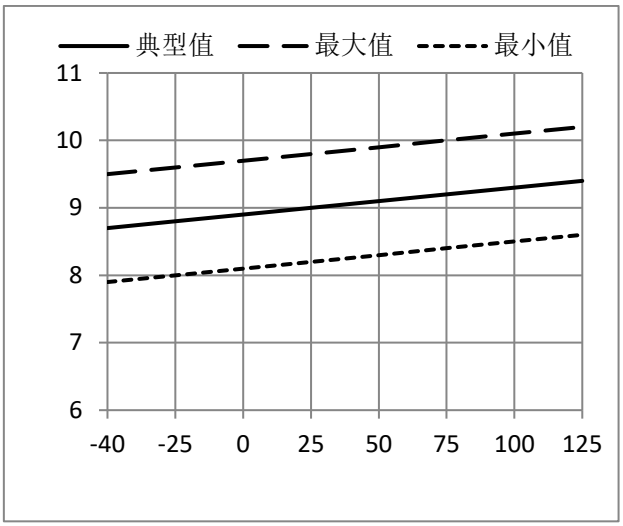


图 5A V_{CC} 欠压跳闸电压 vs 温度

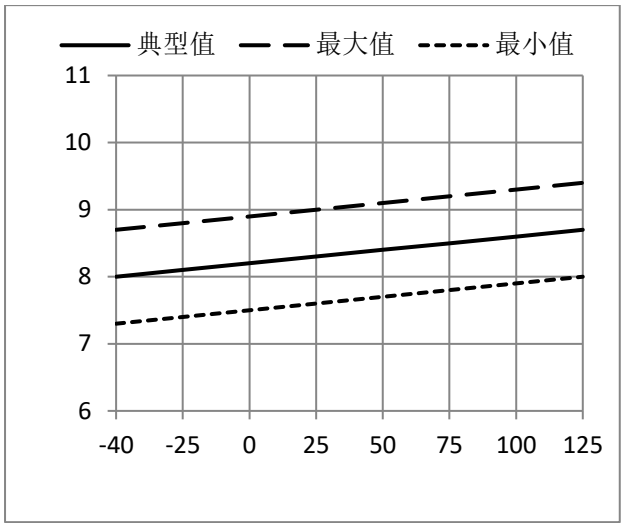


图 5B V_{CC} 欠压复位电压 vs 温度

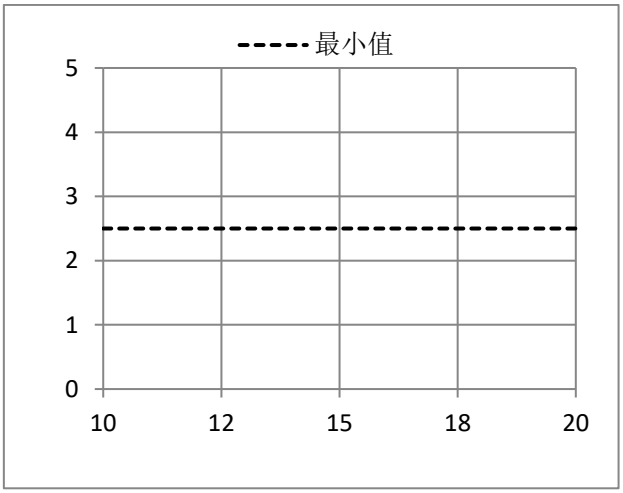


图 6A 高电平输入阈值电压 vs V_{CC} 电源电压

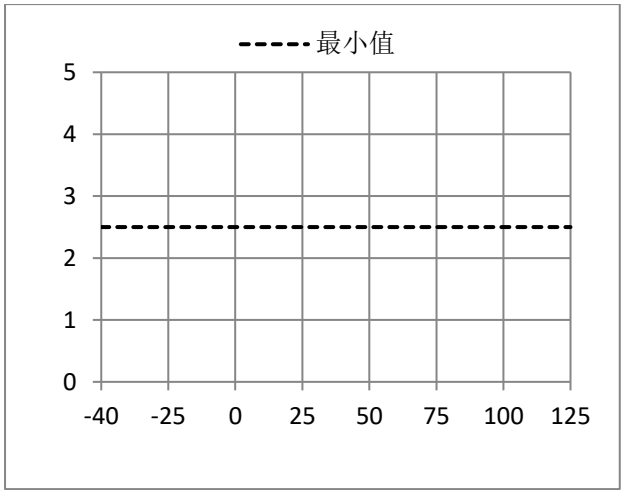


图 6B 高电平输入阈值电压 vs 温度

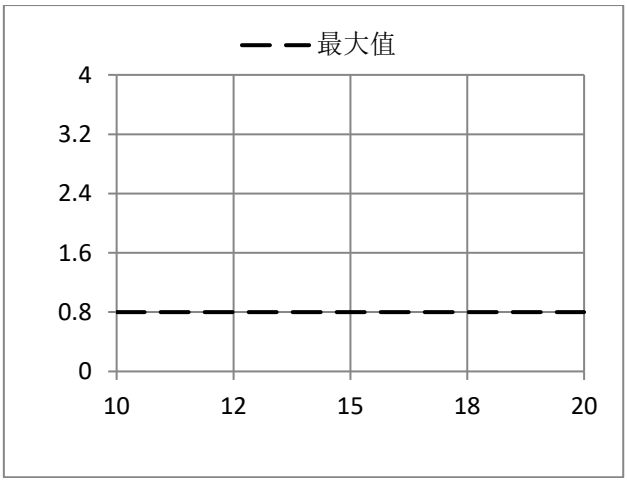


图 7A 低电平输入阈值电压 vs V_{CC} 电源电压

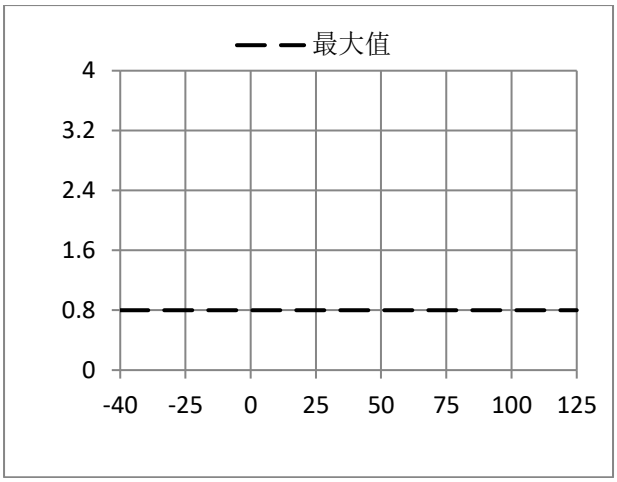


图 7B 低电平输入阈值电压 vs 温度

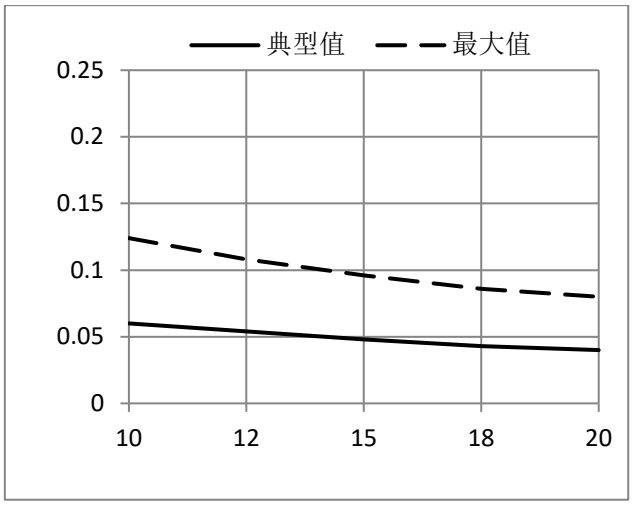


图 8A 高电平输出电压 vs 电源电压

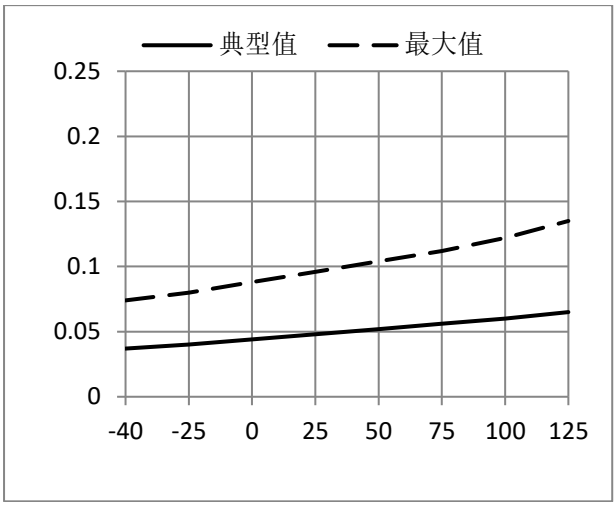


图 8B 高电平输出电压 vs 温度

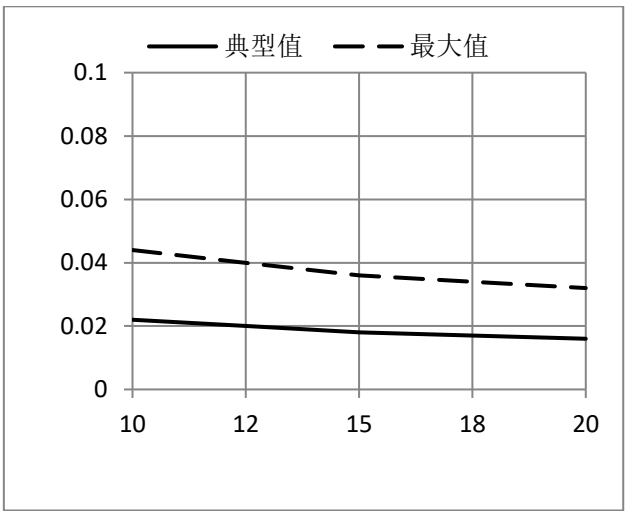


图 9A 低电平输出电压 vs 电源电压

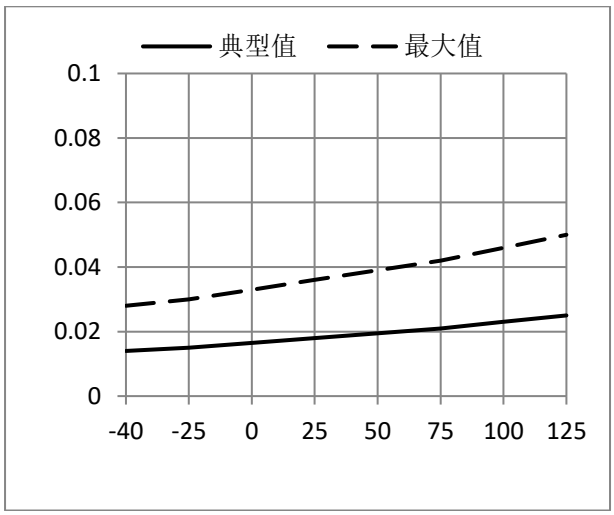


图 9B 低电平输出电压 vs 温度

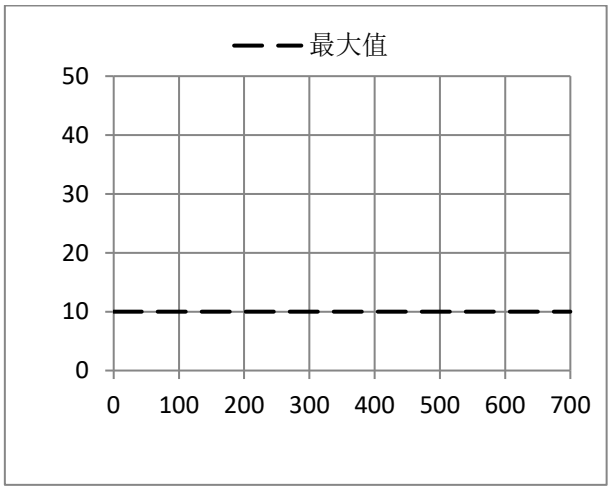


图 10A 悬浮电源漏电流 vs V_B 电压

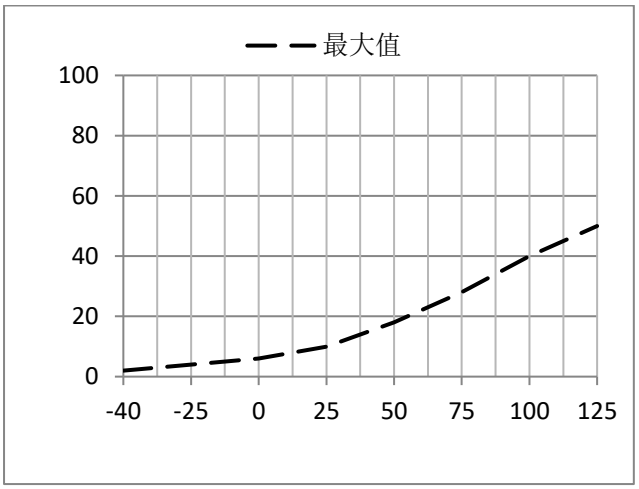


图 10B 悬浮电源漏电流 vs 温度

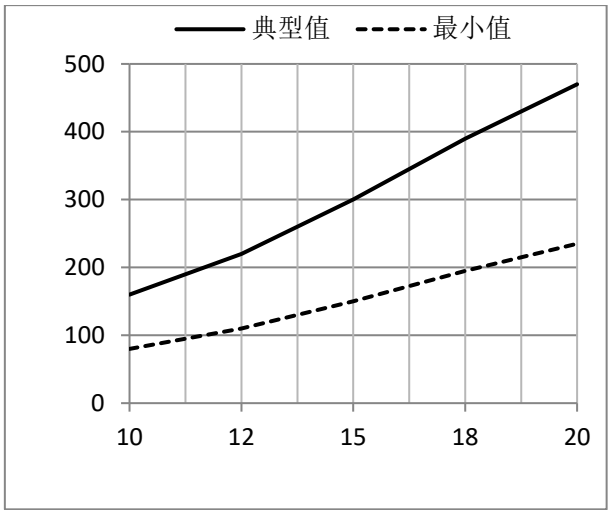


图 11A 高电平输出短路脉冲电流 vs 电源电压

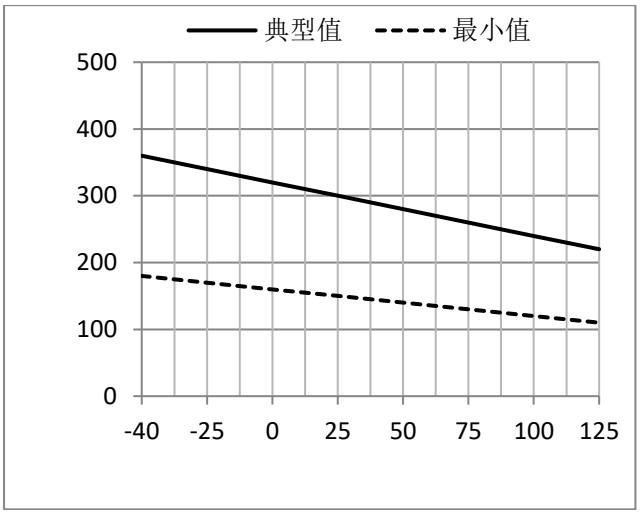


图 11B 高电平输出短路脉冲电流 vs 温度

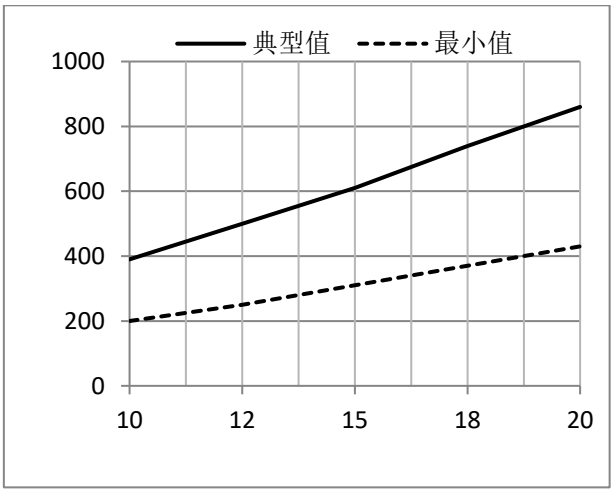


图 12A 低电平输出短路脉冲电流 vs 电源电压

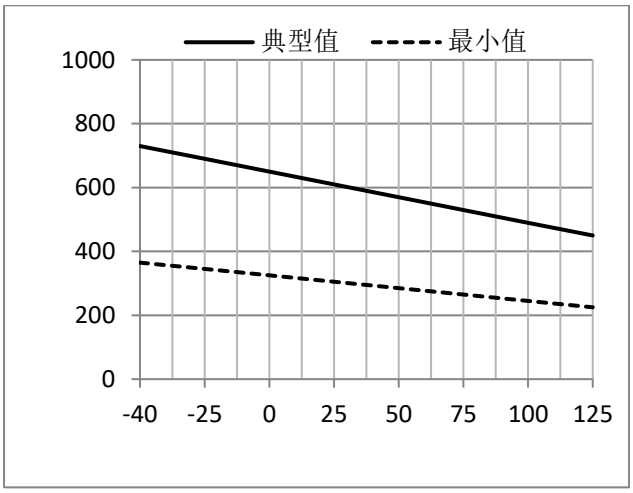


图 12B 低电平输出短路脉冲电流 vs 温度

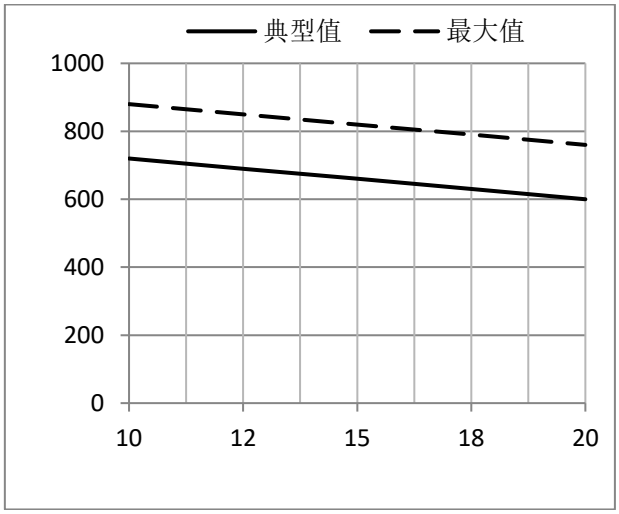


图 13A 输出上升沿传输时间 vs 电源电压

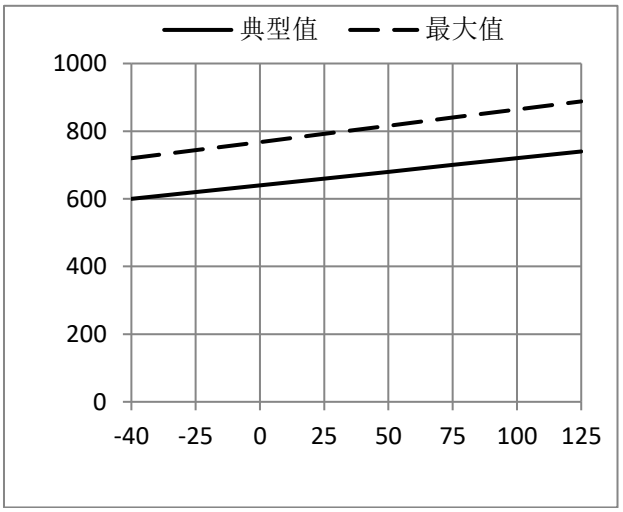


图 13B 输出上升沿传输时间 vs 温度

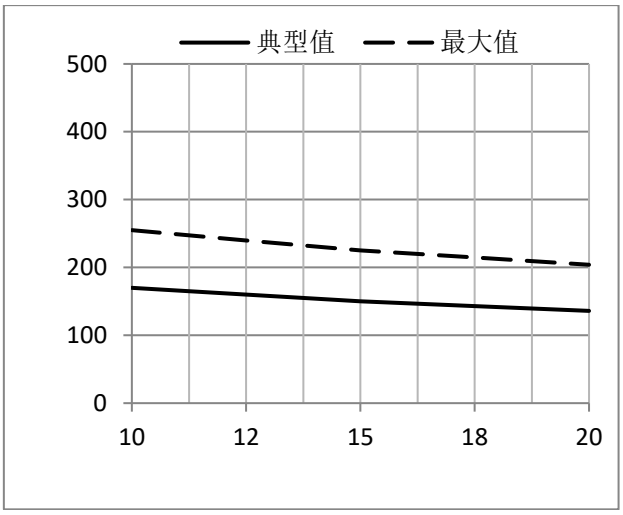


图 14A 输出下降沿传输时间 vs 电源电压

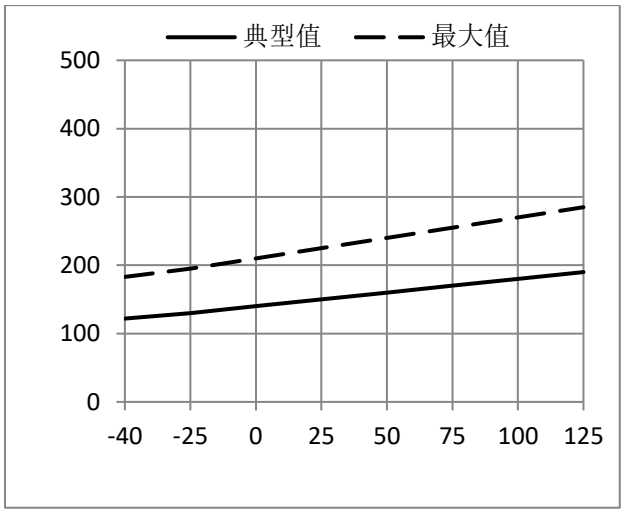


图 14B 输出下降沿传输时间 vs 温度

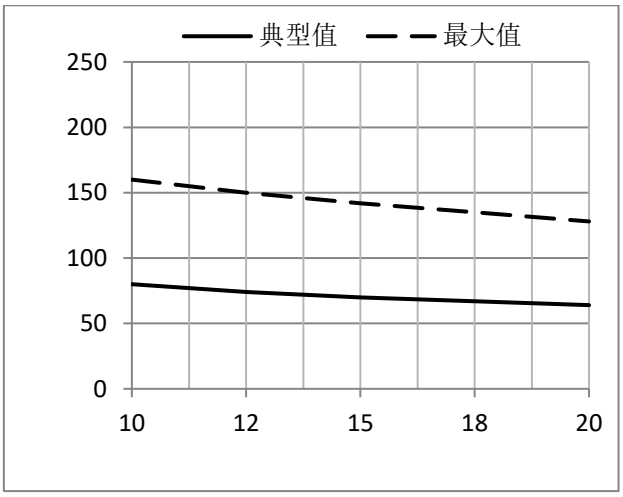


图 15A 上升时间 vs 电源电压

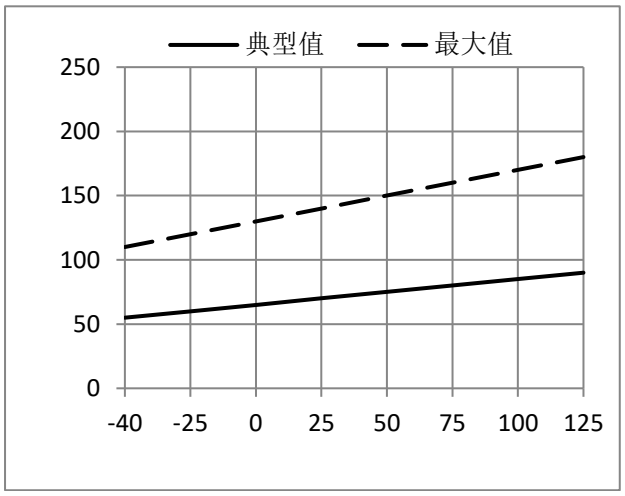


图 15B 上升时间 vs 温度

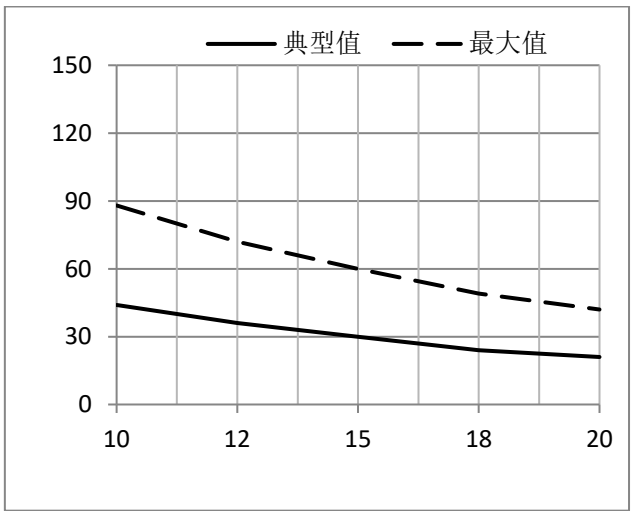


图 16A 下降时间 vs 电源电压

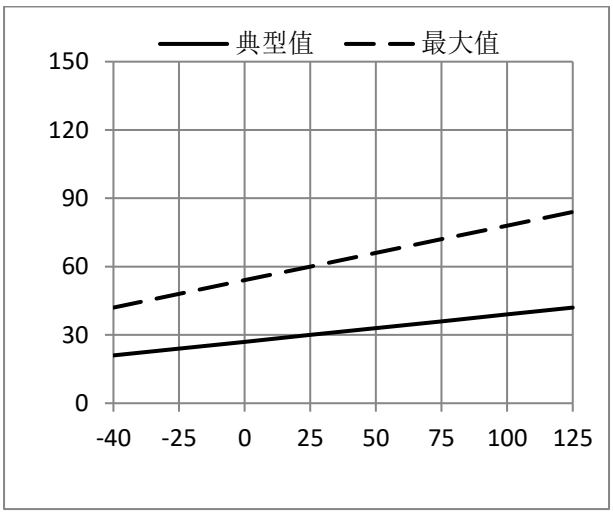


图 16B 下降时间 vs 温度

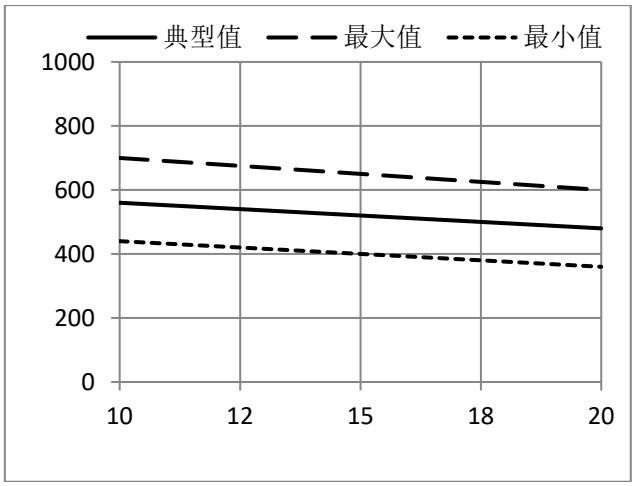


图 17A 死区时间 vs 电源电压

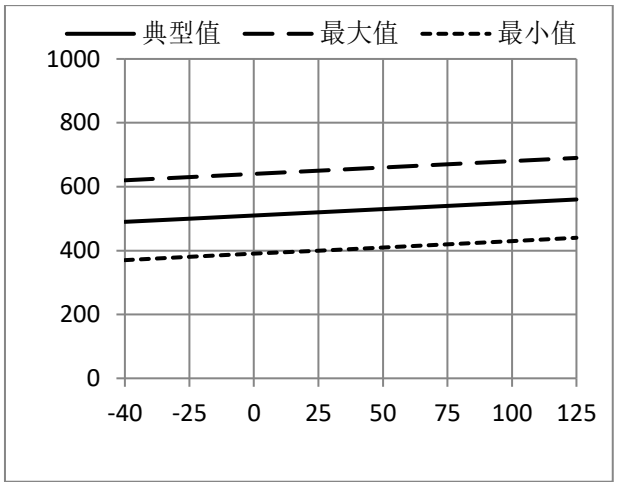


图 17B 死区时间 vs 温度

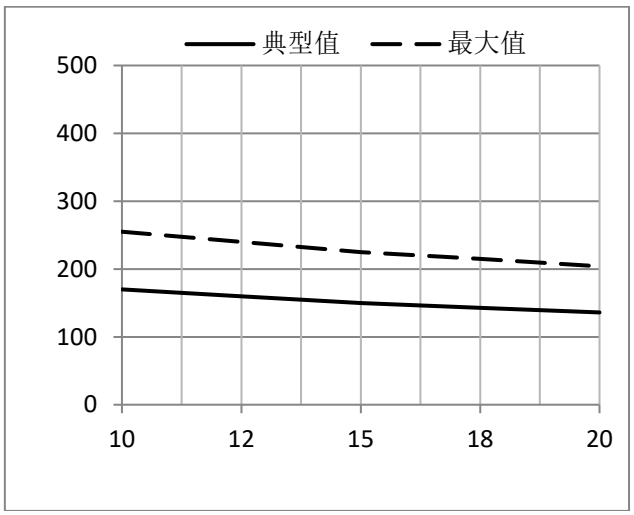


图 18A 使能关断时间 vs 电源电压

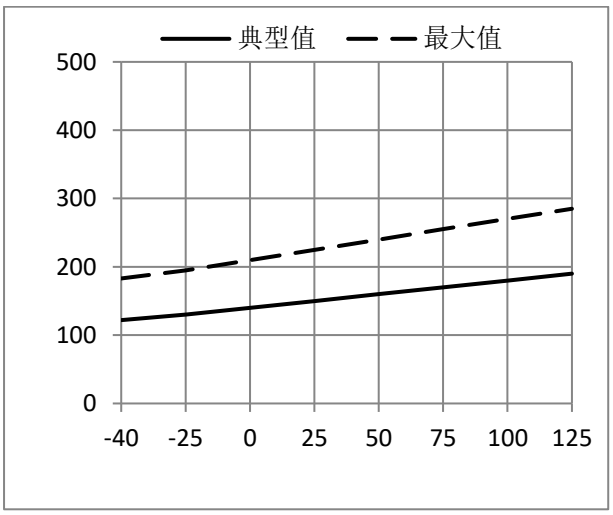


图 18B 使能关断时间 vs 温度

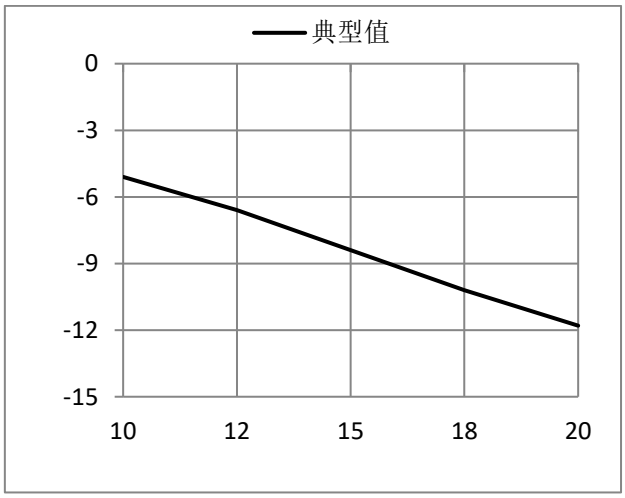


图 19A V_S 静态负压 vs 电源电压

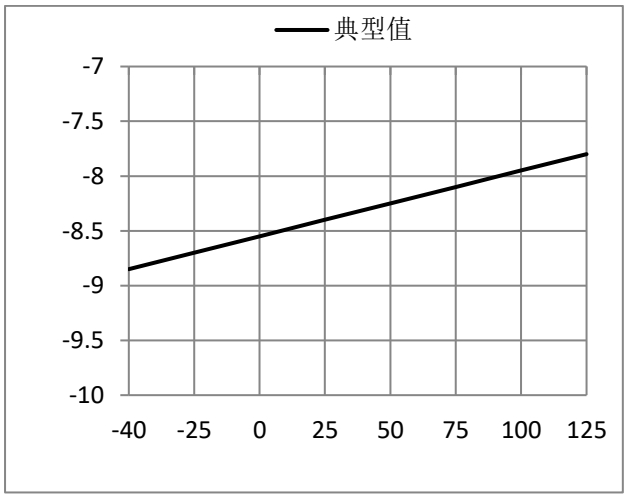


图 19B V_S 静态负压 vs 温度

9 修改记录

版本	主要修改内容	生效日期	修订者
V0.1	预发布	2013/12/17	谢正开
V0.2	修改部分参数，增加封装及订购信息	2014/02/18	谢正开
V0.3	格式修改	2014/08/04	谢正开
V0.4	修改部分参数，完善格式	2014/08/06	钟雯慧/ 谢正开
V1.0	增加电气参数曲线	2014/09/12	钟雯慧/ 谢正开
V1.1	将封装尺寸图中的“d”改成“b”	2015/08/18	江名仙
V1.2	产品型号增加后缀，FD2504 改为 FD2504S	2016/12/18	谢正开
V1.3	去掉顶层丝印图、增加包装信息	2018/01/05	谢正开
V1.4	1. 典型应用电路增加 R2 电阻及其相关说明； 2. 文档格式标准化。	2023/05/18	叶磊/ 邓书芝

版权说明

版权所有©峰岹科技（深圳）股份有限公司（以下简称：峰岹科技）。

为改进设计和/或性能，峰岹科技保留对本文档所描述或包含的产品（包括电路、标准元件和/或软件）进行更改的权利。本文档中包含的信息供峰岹科技的客户进行一般性使用。峰岹科技的客户应确保采取适当行动，以使其对峰岹科技产品的使用不侵犯任何专利。峰岹科技尊重第三方的有效专利权，不侵犯或协助他人侵犯该等权利。
本文档版权归峰岹科技所有，未经峰岹科技明确书面许可，任何单位及个人不得以任何形式或方式（如电子、机械、磁性、光学、化学、手工操作或其他任何方式），对本文档任何内容进行复制、传播、抄录、存储于检索系统或翻译为任何语种，亦不得更改或删除本内容副本中的任何版权或其他声明信息。

峰岹科技（深圳）股份有限公司
深圳市南山区科技中二路深圳软件园二期 11 栋 2 楼 203
邮编：518057
电话：0755-26867710
传真：0755-26867715
网址：www.fortiortech.com

本文件所载内容
峰岹科技（深圳）股份有限公司版权所有，保留一切权力。