

江苏集萃智能集成电路设计技术研究所有限公司

Jiangsu JITRI Intelligent Integrated Circuit Design Technology Co., Ltd.



JS1801 芯片

三相 250V 栅极驱动器用户手册

江苏集萃智能集成电路设计技术研究所有限公司

地址：江苏省无锡市新吴区菱湖大道 111 号

无锡国家软件园天鹅座 C 幢 20 楼

邮编：214028

电话：0510-85389223

网址：<http://www.jsic-tech.com/>

修改记录

日期	版本	描述	作者
2021.09.10	V1.0		

版权所有——江苏集萃智能集成电路设计技术研究所有限公司。本档中所含信息为江苏集萃智能集成电路设计技术研究所有限公司所有，未经许可不得向公司之外的单位、个人散发，复制，透露此档的全部或其任何部分的内容。

目录

1	概述	3
2	主要特性	3
3	应用领域	3
4	芯片的封装	3
5	芯片引脚配置	4
5.1	引脚图:	4
5.2	管脚定义	5
6	功能框图及描述	6
6.1	JS1801 芯片的功能框图如下图所示:	6
6.2	开关时间测试标准	7
6.3	传输时间匹配测试标准	7
6.4	防止直通功能	7
6.5	死区功能	8
6.6	瞬态负电压安全工作区	8
7	系统应用	9
8	电气特性	10
8.1	最大绝对条件(除非特别说明, 所有管脚均以 COM 作为参考点)	10
8.2	推荐正常工作条件(所有电压均以 COM 为参考点)	10
8.3	输入电气特性	11
a)	静态电气特性(除非特别注明, 否则 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=V_{BS1,2,3}=15\text{V}$, $V_S=\text{COM}$)	11
b)	动态电气参数(除非特别注明, 否则 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=V_{BS1,2,3}=15\text{V}$, $V_S=\text{COM}$) .	11
9	芯片封装尺寸图	12
9.1	TSSOP20	12
9.2	QFN24	13
10	软件说明	14
11	应用开发板	14

图 目 录

图 1 芯片封装示意图	3
图 2 芯片功能框图	7
图 3 芯片典型应用图	9

表 目 录

表 1 JS1801 芯片的引脚定义及名称	5
表 2 JS1801 芯片的最大绝对条件	10
表 3 JS1801 芯片的推荐正常工作条件	10
表 4 JS1801 芯片的输入电气特性	11

1 概述

JS1801 是一款集成了三个独立的半桥栅极驱动集成电路芯片，专为高压、高速驱动 MOSFET 和 IGBT 设计，可在高达+250V 电压下工作。

JS1801 内置 VCC/VBS 欠压 (UVLO) 保护功能，防止功率管在过低的电压下工作。

JS1801 内置直通防止和死区时间，防止被驱动的高低侧 MOSFET 或 IGBT 直通，有效保护功率器件。

JS1801 内置输入信号滤波，防止输入噪声干扰。

2 主要特性

- 悬浮绝对电压+250V
- 电源电压工作范围：4.9-20V
- 集成三个独立的半桥驱动
- 输出电流+0.9A/-1.35A
- 3.3V/5V 输入逻辑兼容
- VCC/VBS 欠压保护 (UVLO)
- 内置直通防止功能
- 内置 250ns 死区时间
- 内置输入滤波功能
- 高低端通道匹配
- 输出与输入同相

3 应用领域

三相直流无刷电机驱动
电动工具
园林工具
航模

4 芯片的封装

JS1801 芯片采用如下封装

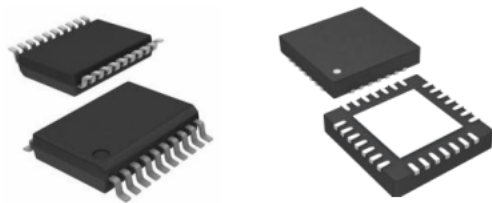


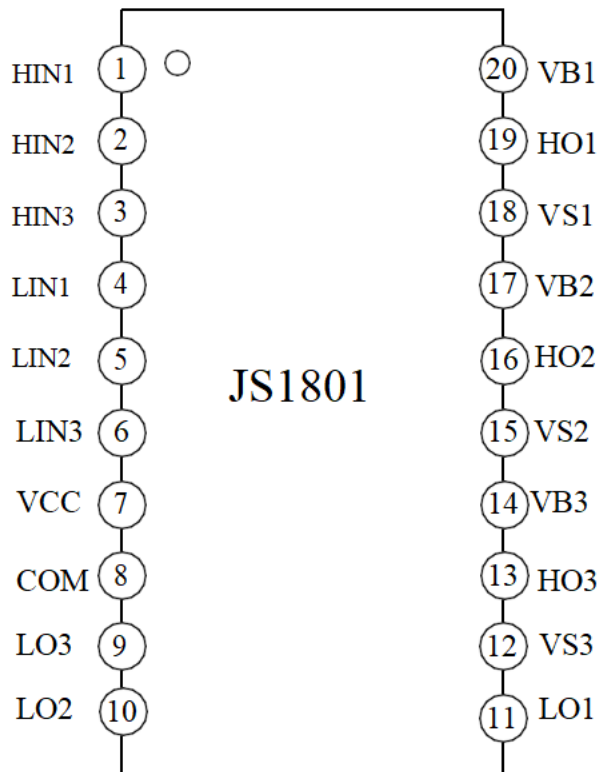
图 1 芯片封装示意图

产品名称	封装形式	型号
JS1801CTS20	TSSOP20	JS1801CTS20
JS1801QFN24	QFN24	JS1801QFN24

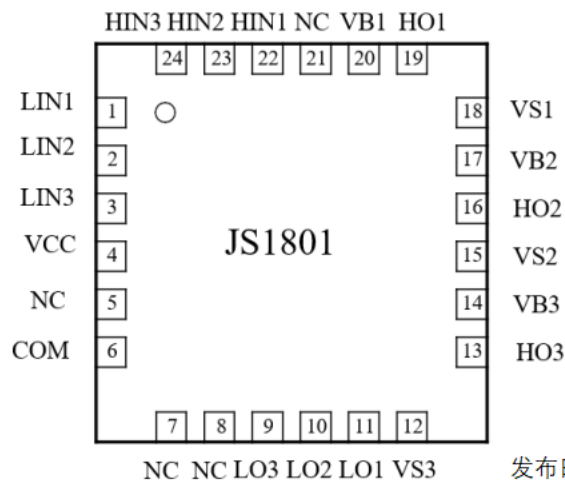
5 芯片引脚配置

5.1 引脚图:

TSSOP20



QFN24



5.2 管脚定义

TSSOP20

管脚号	管脚名称	管脚描述
1,2,3	HIN1,HIN2,HIN3	高侧输入
4,5,6	LIN1,LIN2,LIN3	低侧输入
7	VCC	低侧供电电压
8	COM	接地
9,10,11	LO3,LO2,LO1	低侧输出
12,15,18	VS3,VS2,VS1	高侧浮动偏移电压
13,16,19	HO3,HO2,HO1	高侧输出
14,17,20	VB3,VB2,VB1	高侧浮动绝对电压

QFN24

管脚号	管脚名称	管脚描述
22,23,24	HIN1,HIN2,HIN3	高侧输入
1,2,3	LIN1,LIN2,LIN3	低侧输入
4	VCC	低侧供电电压
6	COM	接地
9,10,11	LO3,LO2,LO1	低侧输出
12,15,18	VS3,VS2,VS1	高侧浮动偏移电压
13,16,19	HO3,HO2,HO1	高侧输出
14,17,20	VB3,VB2,VB1	高侧浮动绝对电压
5,7,8,21	NC	空脚

表 1 JS1801 芯片的引脚定义及名称

6 功能框图及描述

6.1 JS1801 芯片的功能框图如下图所示:

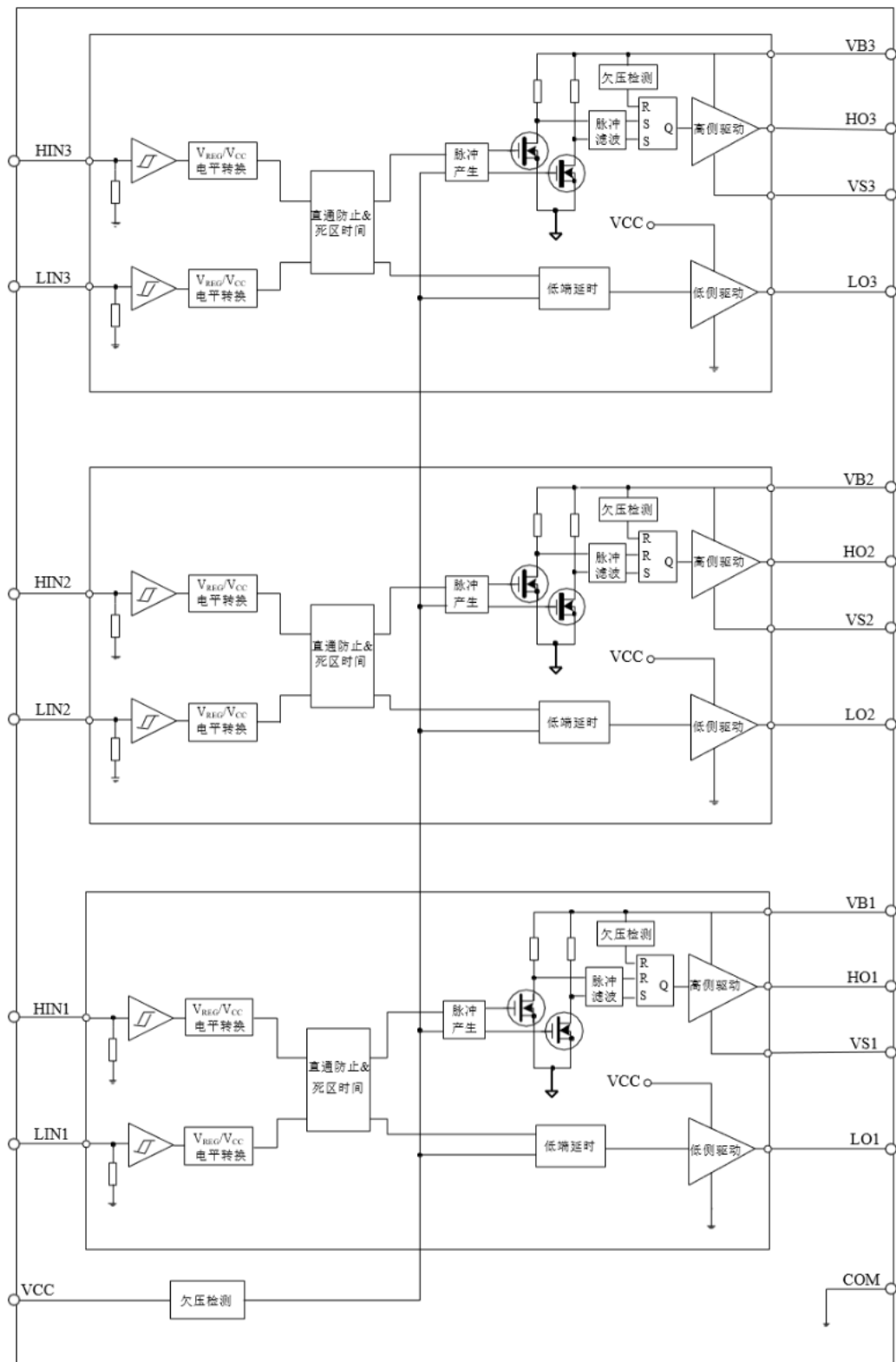
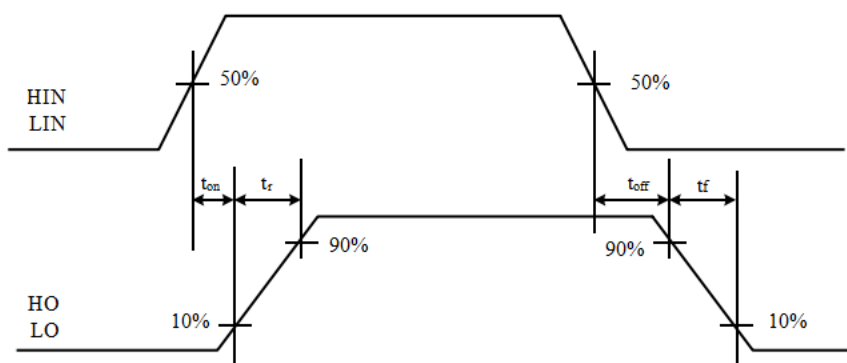
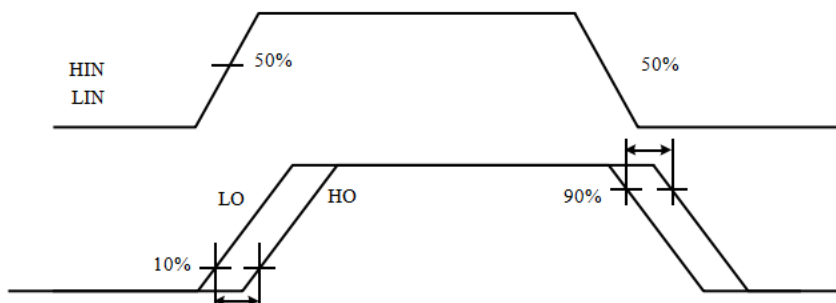


图 2 芯片功能框图

6.2 开关时间测试标准

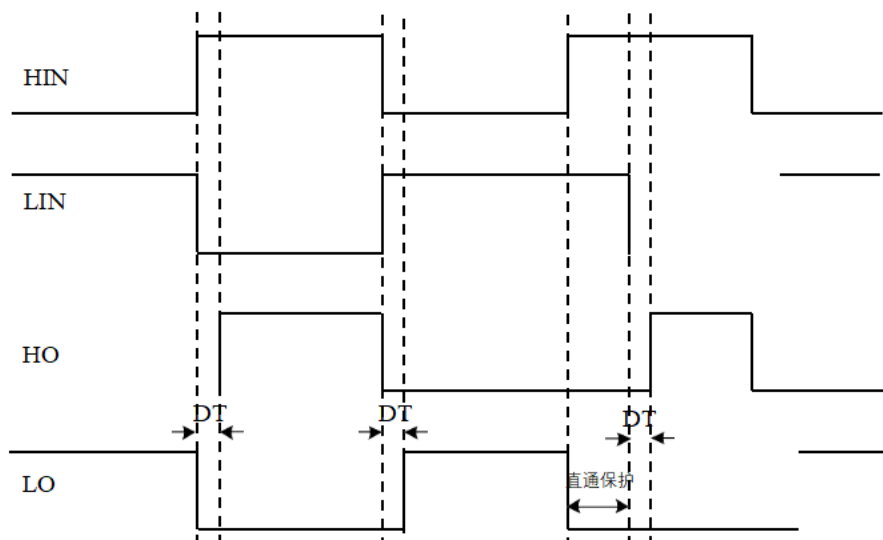


6.3 传输时间匹配测试标准



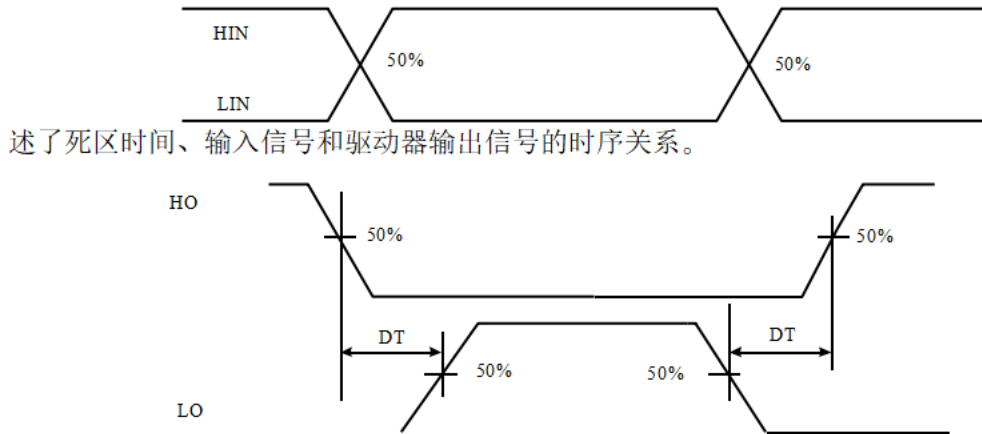
6.4 防止直通功能

芯片内部设计专门用于防止功率管直通的保护电路，能有效地防止高侧和低侧输入信号受到干扰时造成的功率管直通损坏。下图表示了直通防止电路如何保护功率管



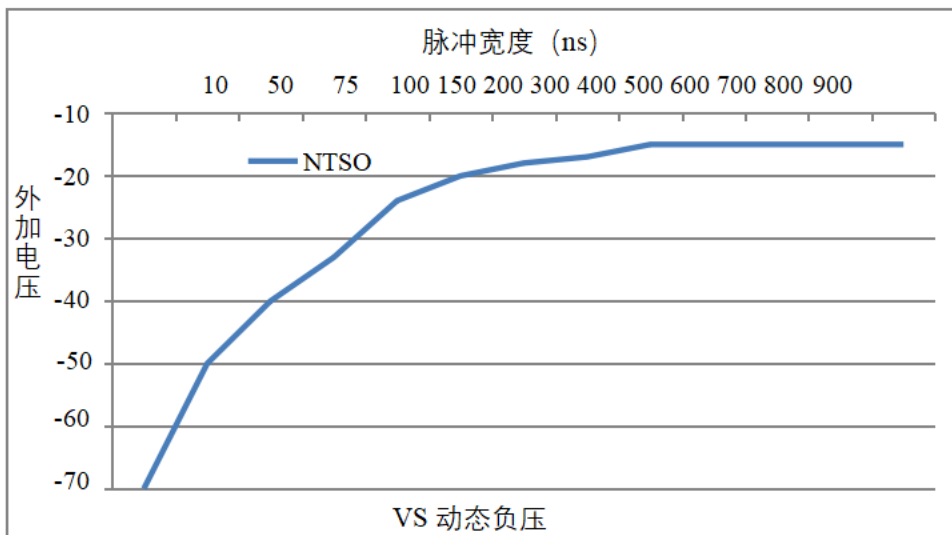
6.5 死区功能

芯片内部设置了固定的死区时间保护电路。在死区时间内，高侧和低侧输出均被设置为低电平。所设置的死区时间必须确保一个功率管关断后，再开启另外一个功率管，有效防止产生上下功率管直通现象。如果逻辑输入设置的外部死区时间大于芯片内部设置的死区时间，则以逻辑输入设置的外部死区时间为芯片输出死区时间；如果逻辑输入设置的外部死区时间小于芯片内部设置的死区时间，则芯片输出的死区时间为芯片内部设置的死区时间。下图描述了死区时间、输入信号和驱动器输出信号的时序关系。



6.6 瞬态负电压安全工作区

JS1801 采用瞬态负电压安全工作区 (NTSOA) 来表征栅极驱动器处理瞬态负电压的能力。在幅值和脉宽处于下图所示蓝色线上方区域内的任何负脉冲，栅极驱动器都可以正常工作。幅值过大的脉冲（位于蓝色线下方区域）可能导致栅极驱动器工作不正常。



7 系统应用

JS1801 芯片的典型应用图如下图所示：

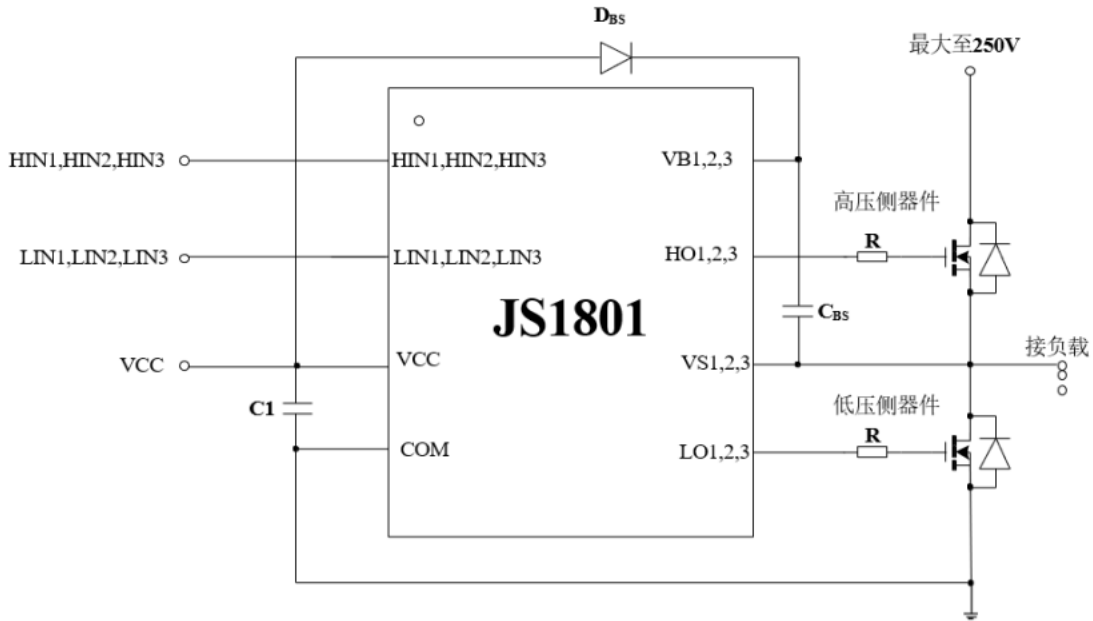


图 3 芯片典型应用图

C1: 电源滤波电容，根据电路情况可选择 $0.1 \mu\text{F} \sim 10 \mu\text{F}$ 。

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，应选择高反向击穿电压 ($>250\text{V}$) 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

$$C_{bs} \geq 15 \cdot \frac{2 \cdot \left[2 \cdot Q_g + Q_{\text{period}} + \frac{I_{bs(\text{static})}}{f} + \frac{I_{bs(\text{leak})}}{f} \right]}{V_{CC} - V_F - V_{ds(L)}}$$

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 ；

$I_{bs(\text{static})}$ 为高侧驱动电路的静态电流；

$I_{bs(\text{leak})}$ 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。

8 电气特性

8.1 最大绝对条件(除非特殊说明, 所有管脚均以 COM 作为参考点)

如果违反电气特性的最大绝对条件, 芯片有可能会发生永久性损坏。参考下面表格中所示的芯片功能工作限制。

参数	符号	范围	单位	
高侧浮动绝对电压	$V_{B1,2,3}$	-0.3~250	V	
高侧浮动偏移电压	$V_{S1,2,3}$	$V_{B1,2,3}-25 \sim V_{B1,2,3}+0.3$	V	
高侧输出电压	$V_{HO1,2,3}$	$V_{S1,2,3}-0.3 \sim V_{B1,2,3}+0.3$	V	
低侧供电电压	V_{CC}	-0.3~25	V	
低侧输出电压	$V_{LO1,2,3}$	-0.3~ $V_{CC}+0.3$	V	
逻辑输入电压 (HIN, LIN)	V_{IN}	-0.3~ $V_{CC}+0.3$	V	
偏移电压压摆率范围	dV_S/dt	≤ 50	V/ns	
功率耗散@ $T_A \leq 25^\circ C$	TSSOP20	P_D	≤ 1.25	W
	QFN24	P_D	≤ 3.0	W
结对环境的热阻	TSSOP-20	R_{thJA}	≤ 100	$^\circ C/W$
	QFN24	R_{thJA}	≤ 42	$^\circ C/W$
结温范围	T_j	≤ 150	$^\circ C$	
储存温度范围	T_{stg}	-40~120	$^\circ C$	

表 2 JS1801 芯片的最大绝对条件

8.2 推荐正常工作条件(所有电压均以COM 为参考点)

建议不超过推荐的工作条件, 或将绝对最大额定值设计为工作条件。

参数	符号	最小值	最大值	单位
高侧浮动绝对电压	$V_{B1,2,3}$	$V_{S1,2,3}+4.9$	$V_{S1,2,3}+20$	V
静态高侧浮动偏移电压	$V_{S1,2,3}$	COM-2(注 1)	250	V
动态高侧浮动偏移电压	$V_{S1,2,3}$	-50(注 2)	250	V
高侧输出电压	$V_{HO1,2,3}$	$V_{S1,2,3}$	$V_{B1,2,3}$	V
低侧供电电压	V_{CC}	4.9	20	V
低侧输出电压	$V_{LO1,2,3}$	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	$^\circ C$

表 3 JS1801 芯片的推荐正常工作条件

注1: $V_{S1,2,3}$ 为 (COM-2V) 到250V 时, HO 正常工作。 $V_{S1,2,3}$ 为 (COM-2V) 到 (COM- V_{BS}) 时, HO 逻辑状态保持。

注2: $V_{S1,2,3}$ 为 (COM-50V) 宽50ns 的瞬态负电压时, HO 正常工作

8.3 输入电气特性

a) 静态电气特性 (除非特别注明, 否则 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=V_{BS1,2,3}=15\text{V}$, $V_S=\text{COM}$)

参数	符号	测试条件	值	单位
高电平输入阈值电压	V_{IH}		2.7	V
低电平输入阈值电压	V_{IL}		1.3	V
V_{CC} 欠压保护跳闸电压	V_{CCUV+}		4.7	V
V_{CC} 欠压保护复位电压	V_{CCUV-}		4.5	V
V_{CC} 欠压保护迟滞电压	V_{CCUVH}		0.2	V
V_{BS} 欠压保护跳闸电压	V_{BSUV+}		4.7	V
V_{BS} 欠压保护复位电压	V_{BSUV-}		4.5	V
V_{BS} 欠压保护迟滞电压	V_{BSUVH}		0.2	V
悬浮电源漏电流	I_{LK}	$V_{B1,2,3}=V_{S1,2,3}=250\text{V}$	0.3	μA
V_{BS} 静态电流	I_{QBS}	$V_{IN}=0\text{V}$ 或 5V	160	μA
V_{BS} 动态电流	I_{PBS}	$f_{HN1,2,3}=20\text{kHz}$	170	μA
V_{CC} 静态电流	I_{QCC}	$V_{IN}=0\text{V}$ 或 5V	160	μA
V_{CC} 动态电流	I_{PCC}	$f_{LIN1,2,3}=20\text{kHz}$	160	μA
LIN 高电平输入偏置电流	I_{LIN+}	$V_{LIN}=5\text{V}$	25	μA
LIN 低电平输入偏置电流	I_{LIN-}	$V_{LIN}=0\text{V}$	0.1	μA
HIN 高电平输入偏置电流	I_{HIN+}	$V_{HIN}=5\text{V}$	25	μA
HIN 低电平输入偏置电流	I_{HIN-}	$V_{HIN}=0\text{V}$	0.1	μA
输入下拉电阻	R_{IN}		190	$\text{K}\Omega$
高电平输出电压	V_{OH}	$I_O=100\text{mA}$	0.7	V
低电平输出电压	V_{OL}	$I_O=100\text{mA}$	0.3	V
高电平输出短路脉冲电流	I_{OH}	$V_O=0\text{V}$, $V_{IN}=5\text{V}$, $\text{PWD}\leq 10\mu\text{s}$	0.9	A
低电平输出短路脉冲电流	I_{OL}	$V_O=15\text{V}$, $V_{IN}=0\text{V}$, $\text{PWD}\leq 10\mu\text{s}$	1.35	A
V_S 静态负压	V_{SN}		-6	V

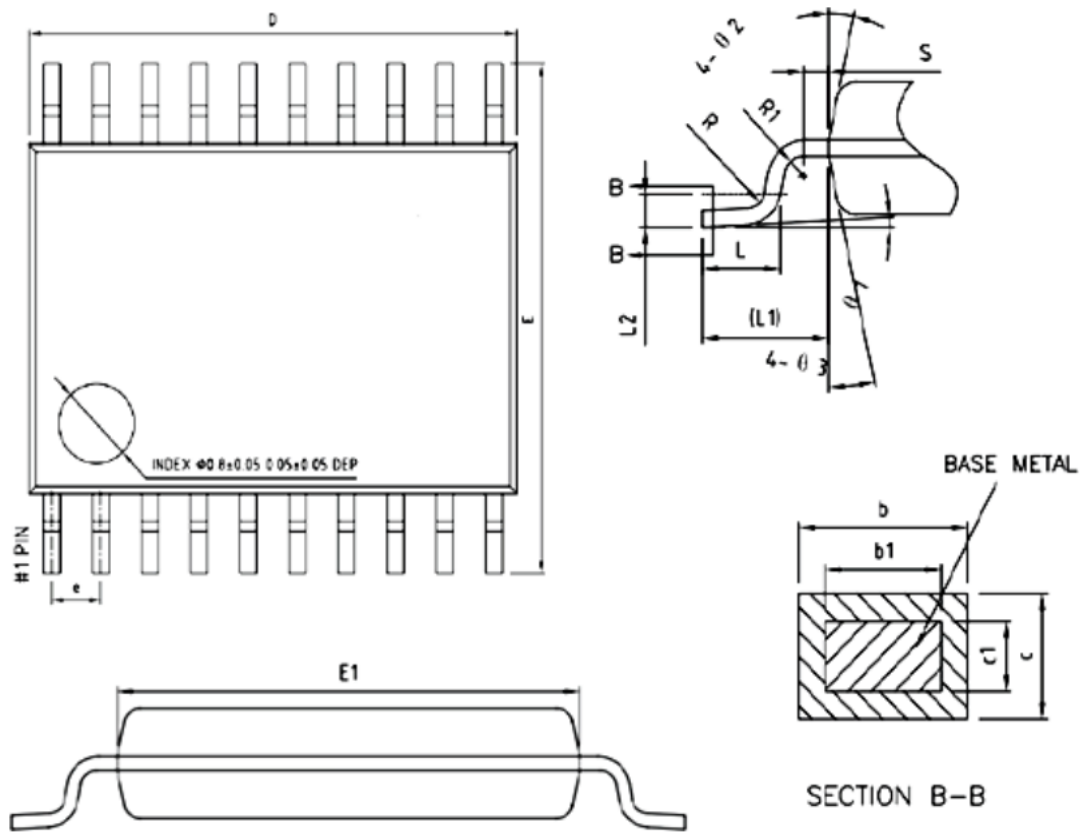
表 4JS1801 芯片的输入电气特性

b) 动态电气参数 (除非特别注明, 否则 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=V_{BS1,2,3}=15\text{V}$, $V_S=\text{COM}$)

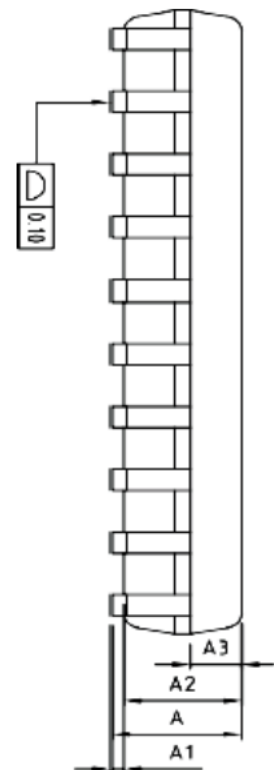
参数	符号	测试条件	值	单位
输出上升沿传输时间	t_{on}		350	ns
输出下降沿传输时间	t_{off}		130	ns
输出上升时间	t_r	$C_L=1000\text{pF}$	46	ns
输出下降时间	t_f	$C_L=1000\text{pF}$	45	ns
高低侧延时匹配	MT		--	ns
死区时间	DT		250	ns

9 芯片封装尺寸图

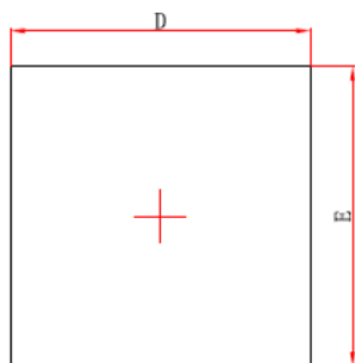
9.1 TSSOP20



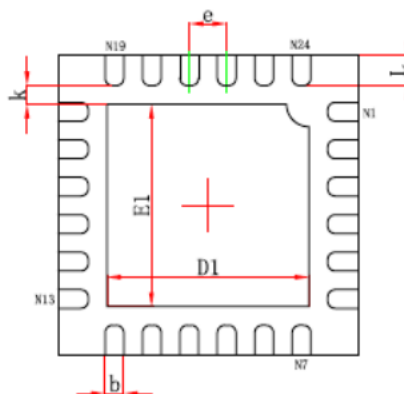
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.20
A1	0.05	—	0.15
A2	0.80	1.00	1.05
b	0.19	—	0.30
b1	0.19	0.22	0.25
c	0.09	—	0.20
c1	0.09	—	0.16
D	6.40	6.50	6.60
E	6.20	6.40	6.60
E1	4.30	4.40	4.50
e	0.65BSC		
L	0.45	0.60	0.75
L1	1.00BSC		



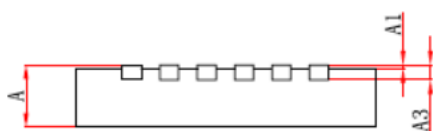
9.2 QFN24



Top View



Bottom View



Side View

Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	0.700/0.800	0.800/0.900	0.028/0.031	0.0031/0.0035
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A3	0.203REF		0.008REF	
D	3.924	4.076	0.154	0.160
E	3.924	4.076	0.154	0.160
D1	2.600	2.800	0.102	0.110
E1	2.600	2.800	0.102	0.110
K	0.200MN		0.008MN	
B	0.200	0.300	0.008	0.012
E	0.500TYP		0.020TYP	
L	0.324	0.476	0.013	0.019

10 软件说明

根据实际使用情况进行控制软件的编程

11 应用开发板

例图是 24V 的 BLDC 电机驱动电路，驱动 MOS 管铺铜要尽量大。满足输出大电流需求

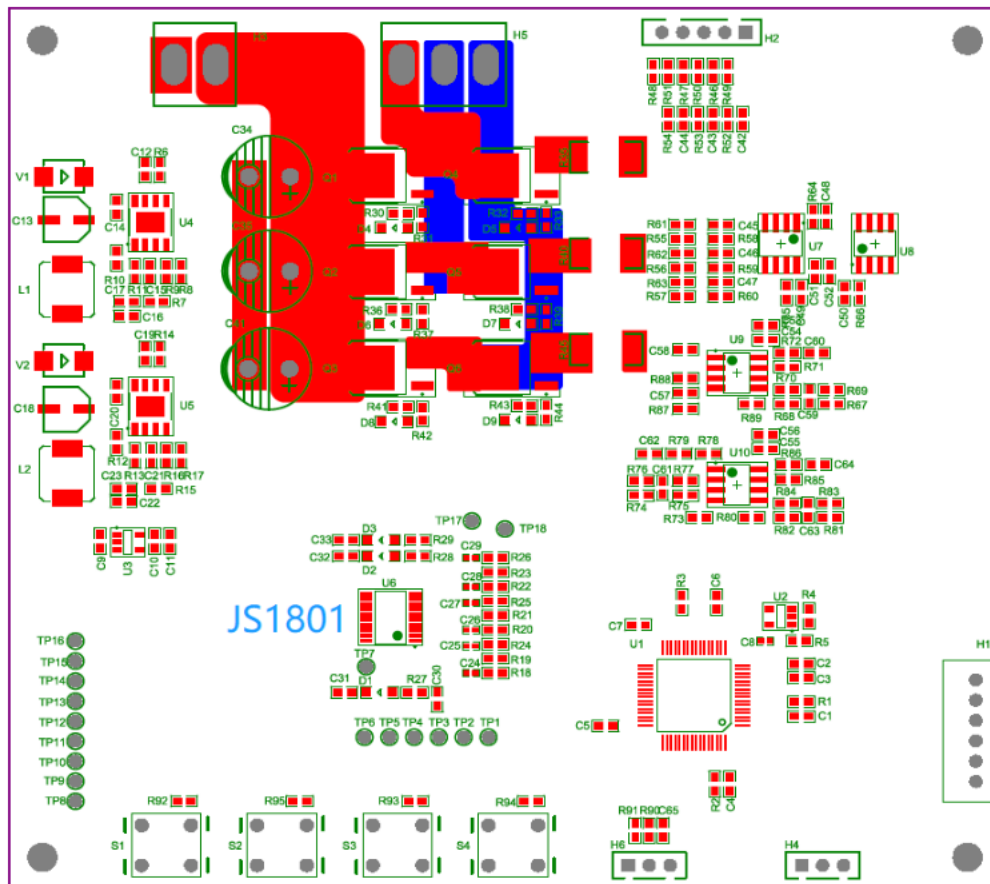
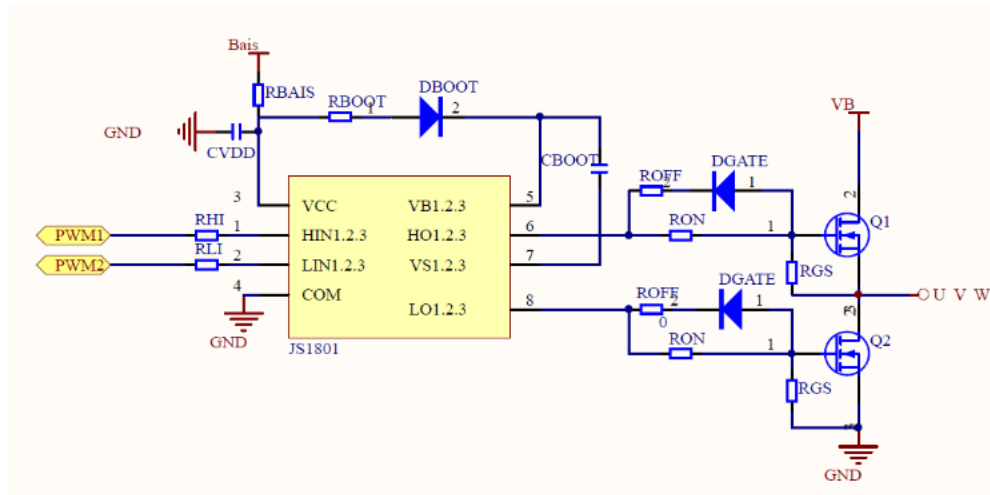


图 4 应用开发板图



JSIC