

1、概述

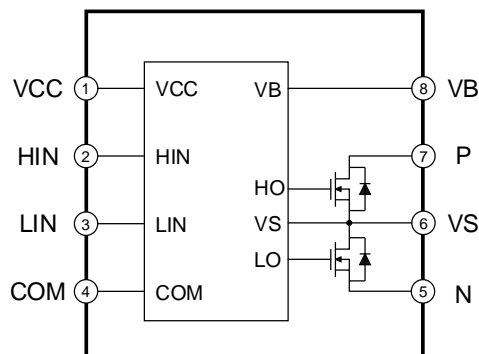
CS5753SNP 是一款高度集成、高可靠性的高压半桥功率模块，可应用于较低功率电机驱动等，如风扇电机。其内置了 2 个快恢复 MOSFET 和半桥 HVIC 栅极驱动电路。内部集成了欠压保护电路，提供了优异的保护和故障安全操作。由于有独立的负直流端，可以用于检测电流。

其特点如下：

- 内置 2 个快恢复功率 MOSFET
- 内置高压栅极驱动电路（HVIC）
- 集成欠压保护
- 完全兼容 3.3V、5V 和 15V 的 MCU 的接口，高电平有效
- 独立的负直流端用于电流检测
- 封装形式：DIP8

2、功能框图与引脚说明

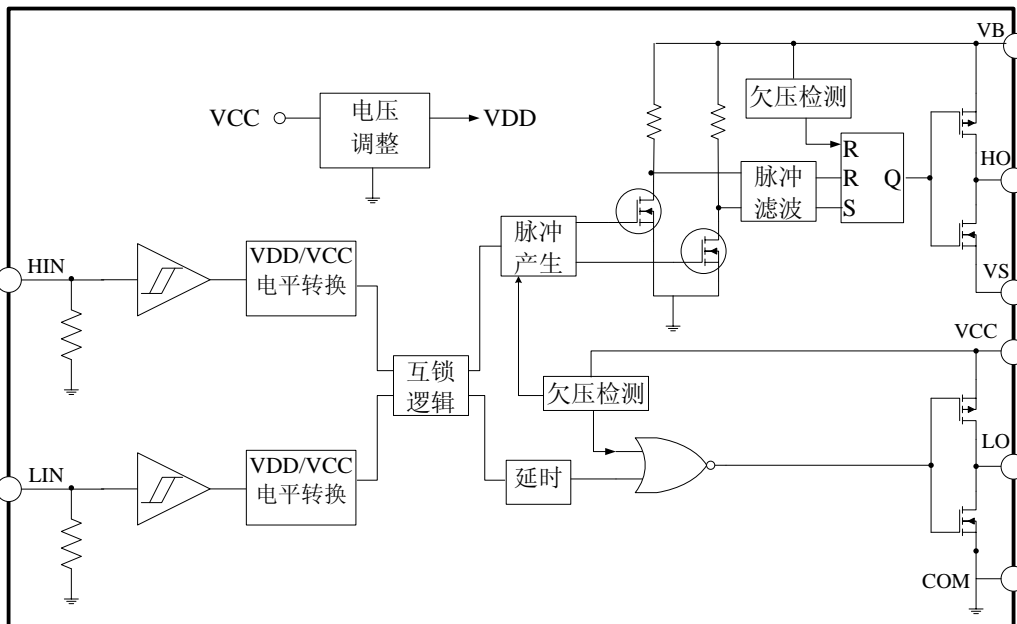
2.1、功能框图



2.2、功能描述

该电路内置了 2 个快恢复 MOSFET 和半桥 HVIC 栅极驱动电路，如上图所示。

半桥 HVIC 栅极驱动电路功能框图及描述如下：



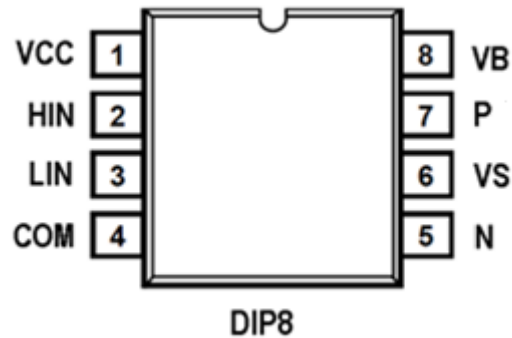
该 HVIC 栅极驱动主要由高低电平转换器、互锁逻辑、延时逻辑、脉冲发生器、脉冲过滤器、欠压保护逻辑和高低侧端驱动级等模块构成。

LIN 输入信号通过一个施密特触发器后输入给内部稳压-外部低压供电 VCC 之间的电平转换，再通过延时电路，最后输入到驱动级。HIN 输入信号同样通过一个施密特触发器后输入给内部电路进行电平转换，然后产生两路脉冲信号，再将其变换为 VB-VS 之间脉冲信号，后通过脉冲滤波模块、RS 触发器，最后输出控制高压通道的驱动级。

CS5753SNP 的输入输出控制逻辑表如下：

INH	INL	输出	备注
0	0	Z	上下桥臂 MOSFET 全关
0	1	0	下桥臂 MOSFET 全开
1	0	VDC	上桥臂 MOSFET 全开
1	1	禁止	桥臂穿通
开路	开路	Z	上下桥臂 MOSFET 全关

2.3、引脚排列图



2.4、引脚说明

引脚	符号	功能
1	VCC	电源
2	HIN	高侧 MOSFET 控制输入端
3	LIN	低侧 MOSFET 控制输入端
4	COM	参考地
5	N	直流母线负端
6	VS	高侧浮动电源地，半桥输出
7	P	直流母线正端
8	VB	高侧浮空电源

3、电特性

3.1、极限参数

除非另有规定， $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$

参数名称	符号	额定值	单位
P-N 输入电压	V_{PN}	500	V
单个 MOSFET 漏极持续电流 $T_C=25^{\circ}\text{C}$	I_{D25}	2.0	A
单个 MOSFET 漏极持续电流 $T_C=80^{\circ}\text{C}$	I_{D80}	1.5	A
单个 MOSFET 峰值漏极电流（峰值） $T_C=25^{\circ}\text{C}$ ，脉冲宽度小于 $100\mu\text{s}$	I_{DP}	3.0	A
控制电源电压	V_{CC}	20	V
高侧控制电压	V_{BS}	20	V
输入信号电压	V_{IN}	$-0.3\sim V_{CC}+0.3$	V
结温范围	T_J	$-20\sim 150$	$^{\circ}\text{C}$
壳温范围 $T_J\leq 150^{\circ}\text{C}$	T_C	$-20\sim 125$	$^{\circ}\text{C}$
存储温度范围	T_{STG}	$-20\sim 150$	$^{\circ}\text{C}$

3.2、推荐工作条件

除非另有规定， $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$

参数名称	符号	规范值			单位
		最小	典型	最大	
P-N 输入电压	V_{PN}	-	300	400	V
控制电源电压	V_{CC}	13.5	15	16.5	V
高侧控制电压	V_{BS}	13.5	15	16.5	V
输入开启阈值电压	$V_{IN(ON)}$	3.0	-	V_{CC}	V
输入关闭阈值电压	$V_{IN(OFF)}$	0	-	0.8	V
防止桥臂直通死区时间	T_{DEAD}	1.2	-	-	μs
PWM 开关频率， $T_J \leq 150^{\circ}\text{C}$	f_{PWM}	-	15	20	kHz

3.3、电特性

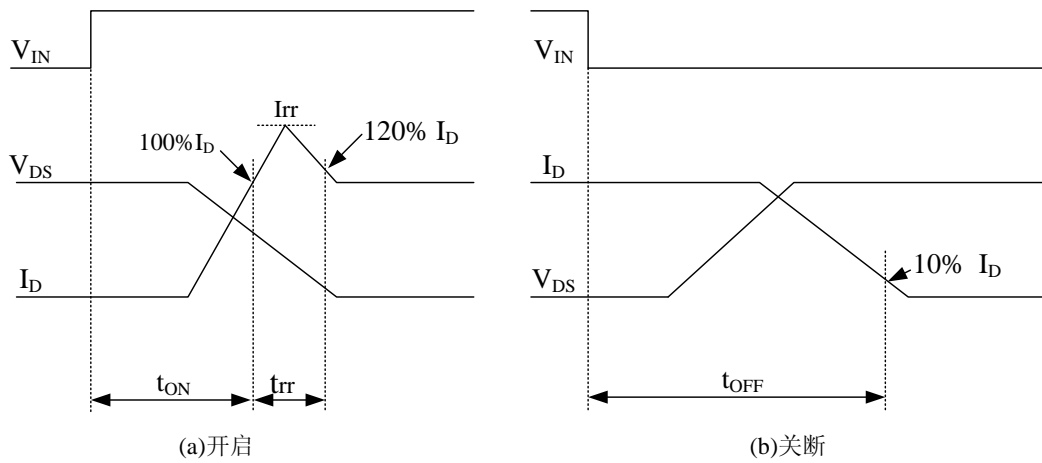
3.3.1、逆变部分（单个 MOSFET）

除非另有规定， $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{CC}=V_B=15\text{V}$ ， $V_S=COM=0\text{V}$

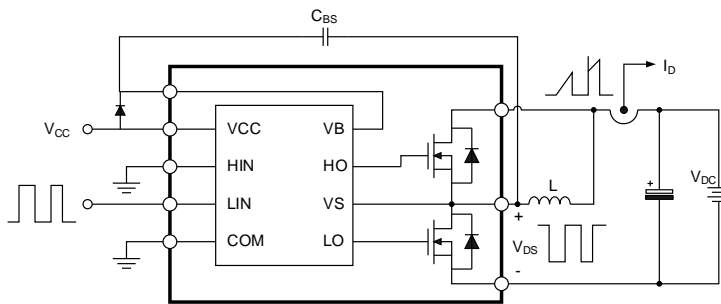
参数名称	符号	测试条件	规范值			单位
			最小	典型	最大	
漏-源击穿电压	BV_{DSS}	$V_{IN}=0\text{V}$ $I_D=250\mu\text{A}$ （注 1）	500	-	-	V
击穿电压温度系数	$\Delta BV_{DSS}/\Delta T_J$	$I_D=250\mu\text{A}$ ， 对照 25°C	-	0.55	-	$\text{V}/^{\circ}\text{C}$
零栅极电压漏极电流	I_{DSS}	$V_{IN}=0\text{V}$ $V_{DS}=500\text{V}$	-	-	250	μA
静态漏源开启导通电阻	$R_{DS(ON)}$	$V_{CC}=V_{BS}=15\text{V}$ $V_{IN}=5\text{V}$ ； $I_D=1.0\text{A}$	-	2.4	3.5	Ω
漏源二极管正向电压	V_{SD}	$V_{CC}=V_{BS}=15\text{V}$ $V_{IN}=0\text{V}$ $I_D=-1.0\text{A}$	-	-	1.4	V
开关时间	t_{ON}	$V_{PN}=300\text{V}$	-	1020	-	ns
	t_{OFF}	$V_{CC}=V_{BS}=15\text{V}$	-	960	-	ns
	t_{RR}	$I_D=0.5\text{A}$	-	80	-	ns
	E_{ON}	$V_{IN}=0\text{V}\sim 5\text{V}$	-	70	-	μJ
	E_{OFF}	电感负载（注 2）	-	10	-	μJ

注 1： BV_{DSS} 指每个功率 MOSFET 源漏之间的极限最高电压，实际应用中考虑到杂散电感的影响， V_{PN} 电压应当远小于这个值，以保证在任何时刻加在 MOSFET 上的电压都不大于 BV_{DSS} ；

注 2： t_{ON} 、 t_{OFF} 包括 HVIC 内部传输延时，所列典型值为实验室测试条件下的测试值，实际应用中随着不同的印刷电路板和线路而有不同的效果。开关时间定义见下面 2 图。



开关时间定义



开关时间测试电路（低侧）

3.3.2、控制部分（单个 HVIC）

除非另有规定， $T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{CC} = V_B = 15\text{V}$ ， $V_S = \text{COM} = 0$

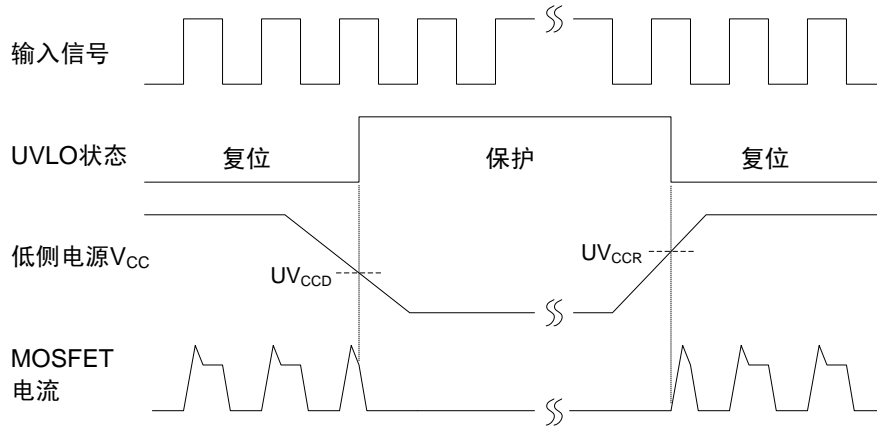
参数名称	符号	测试条件	规范值			单位
			最小	典型	最大	
输入开启电压	V_{IH}	$V_{CC} = 10\text{V} \sim 20\text{V}$	3	-	-	V
输入截止电压	V_{IL}	$V_{CC} = 10\text{V} \sim 20\text{V}$	-	-	0.8	V
高侧端欠压保护 动作电压	UV_{BSD}	-（注3）	8.3	9.1	9.7	V
高侧端欠压保护 恢复电压	UV_{BSR}	-	8.8	9.5	10	V
低侧端欠压保护 动作电压	UV_{CCD}	-	8.0	8.7	9.4	V
低侧端欠压保护 恢复电压	UV_{CCR}	-	8.6	9.4	9.9	V

转下页

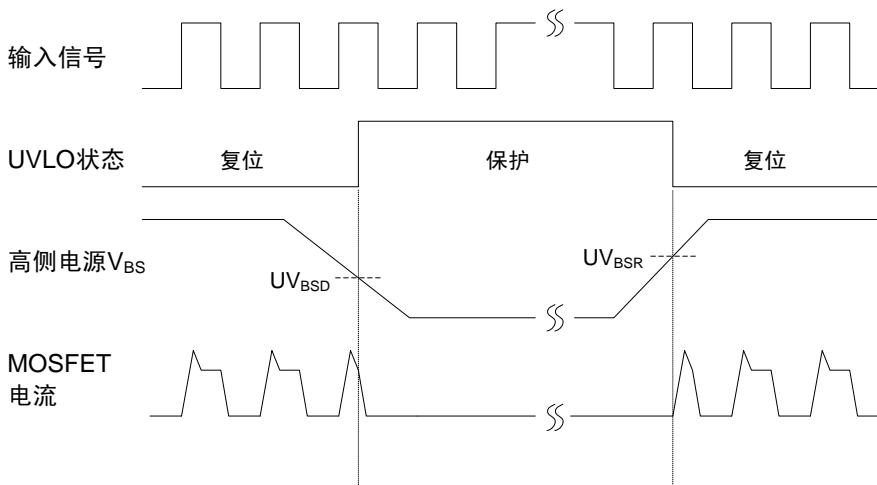
接上页

参数名称	符号	测试条件	规范值			单位
			最小	典型	最大	
VBS 端静态电流	I_{QBS}	$V_{BS}=15V; V_{IN}=0V$	-	-	100	μA
VCC 端静态电流	I_{QCC}	$V_{CC}=15V; V_{IN}=0V$	-	-	160	μA
高电平输入偏置电流	I_{IN+}	$V_{IN}=5V$	-	10	20	μA
低电平输入偏置电流	I_{IN-}	$V_{IN}=0V$	-	-	2	μA

注 3：高、低侧的欠压保护功能时序图见下面 2 图。



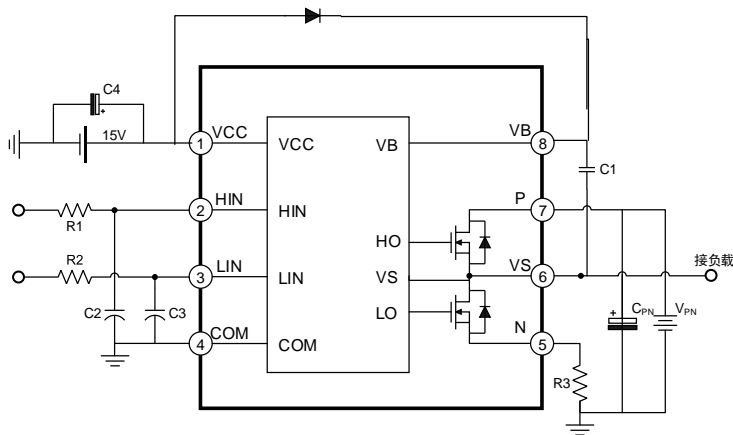
VCC 欠压保护功能时序图



VBS 欠压保护功能时序图

4、典型应用线路与应用说明

4.1、应用线路



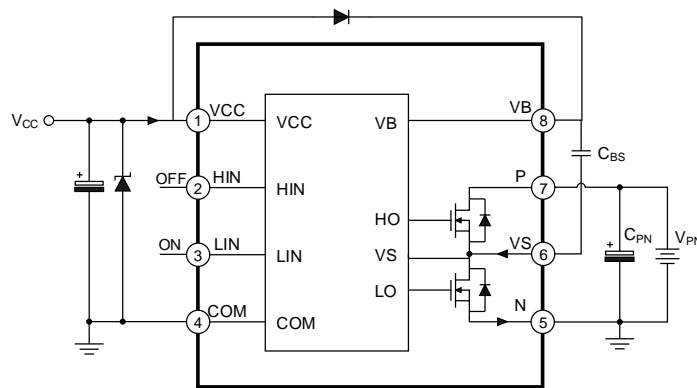
4.2、应用说明

- 1、微控制器与 CS5753SNP 之间的走线尽量短。如有必要可对栅极输入信号增加 RC 滤波电路，来预防不正确输入引起的浪涌噪声，但须仔细选择 RC 值；
- 2、HIN、HIN 内部有下拉电阻，如有必要也可接额外的下拉电阻；
- 3、HVIC 的 VCC 引脚附近应该放置一个 $1\mu\text{F}$ 电容，并尽量靠近 CS5753SNP；
- 4、为防止浪涌损坏，在 P 端与电阻 R3 的接地端之间加一个高频非感性平缓电容。电容的连线要尽量短；
- 5、VCC 输入端最好加一个至少 7 倍于自举电容 C1 的滤波电容；
- 6、采用高频电容 C1（大于 $2.2\mu\text{F}$ ）作为自举电容，吸收高频纹波；
- 7、电阻 R3 和 CS5753SNP 之间的连线应尽量短，避免线电感引起浪涌电压导致 CS5753SNP 损坏。

4.3、自举电路设计

4.3.1、自举电路的工作原理

HVIC 内的高侧电路由浮动电源 V_{BS} 供电，该电源通过自举产生，这种方法简单经济。自举电源由外置自举二极管和外接自举电容 C_{BS} 组成。



自举电路的电流路径如上图，当低侧功率 MOSFET 导通时，电源 V_{CC} 通过自举二极管对自举电容 C_{BS} 充电。自举电容的充电需要时间，因此限制了电路工作的占空比和导通时间。电路上电后低侧 MOSFET 应当有足够的导通时间。

V_{BS} 电压的推荐工作范围为 13.5V~16.5V，以便有足够的栅压驱动高侧 MOSFET。HVIC 内设计了对电源 V_{BS} 的欠压保护功能，确保 V_{BS} 电压低于保护电压时不会驱动高侧 MOSFET，避免 MOSFET 工作在高功耗模式。

4.3.2、自举电容的选型

自举电容的大小由下面的公式计算：

$$C_{BS} = \frac{I_{LEAK} \times \Delta t}{\Delta V_{BS}}$$

其中， Δt ：高侧 MOSFET 最大导通时间；

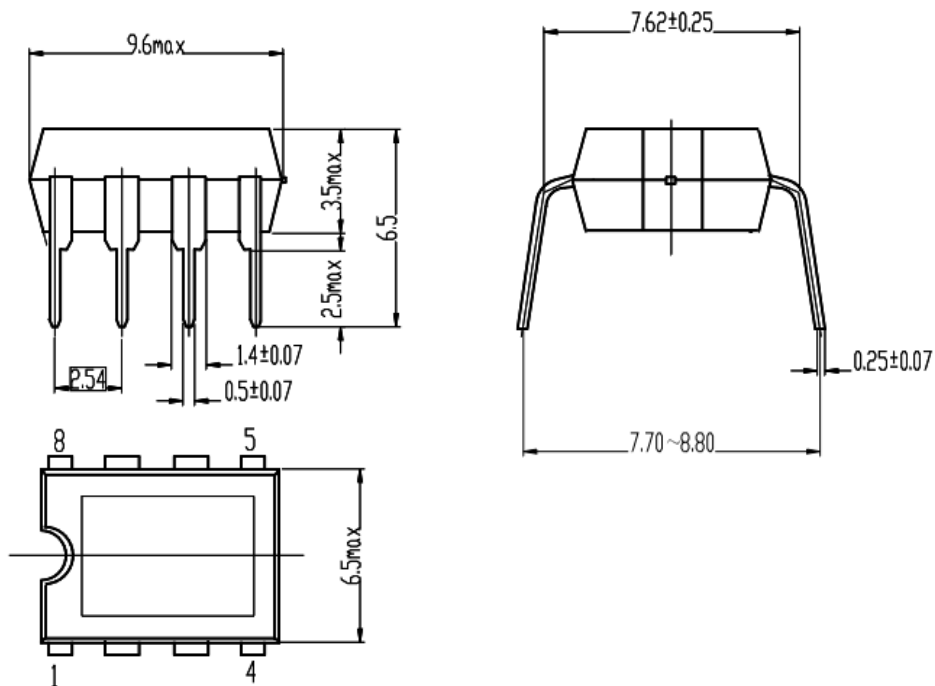
ΔV_{BS} ： C_{BS} 允许的放电电压（电压纹波）；

I_{LEAK} ： C_{BS} 最大放电电流，包括：

- HVIC 高侧电路静态电流
- 高侧 MOSFET 导通栅极电荷
- HVIC 电平移位电路所需电荷
- 自举二极管漏电流
- 自举二极管反向恢复电流

实际使用中，电容值建议选为计算值的 2 倍以上，以保证可靠性。

5、封装尺寸与外形图（单位：mm）



产品中有毒有害物质或元素的名称及含量

部件名称	有毒有害物质或元素					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr ⁺⁶)	多溴联苯 (PBB)	多溴联苯醚 (PBDE)
引线框	○	○	○	○	○	○
塑封树脂	○	○	○	○	○	○
芯片	○	○	○	○	○	○
内引线	○	○	○	○	○	○
装片胶	○	○	○	○	○	○
说明	○：表示该有毒有害物质的含量在 GB/T26572-2011 标准的限量要求以下。 ×：表示该有毒有害物质的含量超出 GB/T26572-2011 标准的限量要求。					

华润微集成电路（无锡）有限公司

CRM ICBG (wuxi) Co., Ltd.

地址：中国江苏省无锡市菱湖大道 180-6

邮编：214135

电话：0510-85810118

传真：（销售传真）0510-85874503

公司主要销售联络点：

市场营销部：江苏省无锡市菱湖大道 180-6

邮编：214135 电话：0510-81805506/81805507 传真：0510-85874503

深圳分公司：深圳市宝安区西乡街道兴业路老兵衡芳工业城西座 5 楼 5006 室

邮编：518000 电话：0755-83547225/83572766 传真：0755-83547381/83547451

应用技术服务：

应用部：江苏省无锡市菱湖大道 180-6

邮编：214135 电话：0510-81805245

注意：

建议您在使用华润微产品之前仔细阅读本资料。

希望您经常和华润微有关部门进行联系，索取最新资料，因为华润微产品在不断更新和提高。

本资料中的信息如有变化，恕不另行通知。

本资料仅供参考，华润微不承担任何由此而引起的损失。

华润微不承担任何在使用过程中引起的侵犯第三方专利或其它权利的责任。