



NSG2153(1)D 600V 自振荡半桥 MOSFET/IGBT 驱动芯片

1 产品特性

- 集成 50% 占空比振荡器和半桥驱动器
- C_T , R_T 可编程振荡器
- V_{CC} 到 COM 之间有 15.6 V 齐纳钳位
- 微功耗启动
- C_T 引脚非锁定关断 ($1/6th V_{CC}$)
- 半桥浮地通道最高工作电压为 +600 V
- dV_s/dt 耐受能力可达 ± 50 V/ns
- V_s 负偏压能力达 -9V
- 欠压锁定（上升/下降）：
-- V_{CC} 为 11/9V
-- V_{BS} 为 9/8V
- 输出拉/灌电流能力为 +1.2A/-1.5A
- 内置死区时间：
--NSG2153D 为 1.1 μ s
--NSG21531D 为 0.6 μ s
- 集成自举二极管
- 符合 RoHS 标准

2 应用范围

- 电机控制与驱动
- 机器人及自动化
- 电动工具

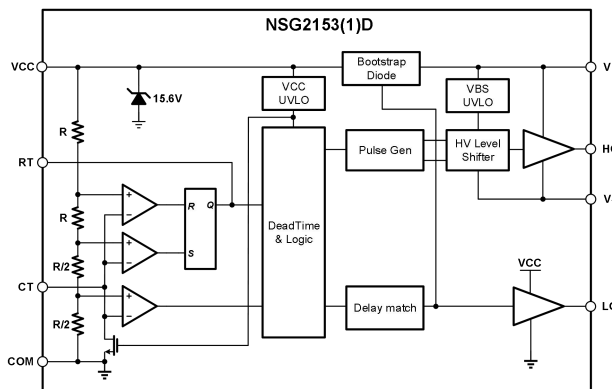
3 产品概述

NSG2153(1)D 是一款集成了 50% 占空比振荡器的 600V 半桥栅极驱动器，能够驱动 N 型 MOSFET 或 IGBT 器件。NSG2153(1)D 的 C_T 端在低电压 ($1/6th V_{CC}$) 时能够同时关断高低侧输出。当 V_{CC} 电压低于欠压阈值时，NSG2153(1)D 会将 C_T 端电压拉低，同时关闭高低侧输出。NSG2153(1)D 具有很强的输出驱动能力，输出拉/灌电流脉冲峰值可以达到 +1.2A/-1.5A。NSG2153(1)D 内置死区逻辑，防止高低侧功率 MOSFET 或 IGBT 器件直通。另外，NSG2153(1)D 集成有自举二极管，用于对高侧进行自举充电。

器件信息

零件号	封装	封装尺寸（标称值）
NSG2153(1)D	SOP8	4.9mm × 3.9mm

功能框图



4 产品选型

产品型号	输入信号	防直通逻辑	死区时间	欠压	IO+/IO- (A)
NSG2153D	RT, CT	YES	1.1μs	YES	1.2/1.5
NSG21531D	RT, CT	YES	0.6μs	YES	1.2/1.5

5 订购指南

产品名	打标印记	封装形式	装料形式	最小包装数量
NSG2153D	 NSG2153D XXXXX	SOP8	编带	4 K/卷
NSG21531D	 NSG21531D XXXXX	SOP8	编带	4 K/卷

6 修订历史

版本	修改内容	修改时间
V1.0	创建	2024.01.24



目录

1	产品特性	1
2	应用范围	1
3	产品概述	1
4	产品选型	2
5	订购指南	2
6	修订历史	2
7	引脚功能描述	4
8	产品规格	5
8.1	极限工作范围	5
8.2	ESD 额定值	5
8.3	额定功率	5
8.4	热量信息	5
8.5	推荐工作范围	5
8.6	推荐器件值	6
8.7	电气特性	6
9	功能说明	8
9.1	波形描述	8
9.2	功能框图	9
9.3	功能描述	9
10	封装信息	11

7 引脚功能描述

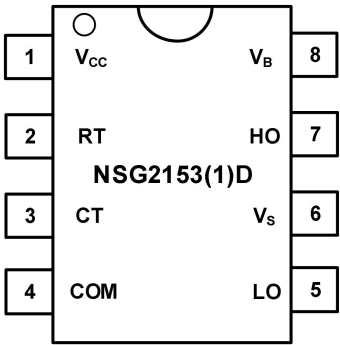


图 7-1

表 7-1 芯片引脚描述

编号	名称	功能
1	VCC	逻辑和内部栅极驱动电源电压
2	R _T	振荡器定时电阻输入
3	C _T	振荡器定时电容输入
4	COM	芯片功率和信号地
5	LO	低侧输出
6	VS	高侧浮动地
7	HO	高侧输出
8	VB	高侧浮动电源



8 产品规格

8.1 极限工作范围

超过极限最大额定值可能造成器件永久性损坏。所有电压参数的额定值是以 COM 为参考的，环境温度为 25℃。

符号	定义	最小值	最大值	单位
V _{CC}	低侧供电电压	- 0.3	25	V
V _B	高侧浮动电源电压	- 0.3	625	V
V _S	高侧浮动地电压	V _B - 25	V _B + 0.3	V
V _{HO}	高侧输出电压	V _S - 0.3	V _B + 0.3	V
V _{LO}	低侧输出电压	- 0.3	V _{CC} + 0.3	V
I _{RT}	RT 引脚电流	-5	5	mA
V _{RT}	RT 引脚电压	- 0.3	V _{CC} + 0.3	V
V _{CT}	CT 引脚电压	- 0.3	V _{CC} + 0.3	V
I _{CC}	VCC 供电电流	—	20	mA
dVs/dt	允许瞬态 VS 电压转换速率	—	50	V/ns

8.2 ESD 额定值

符号	参数描述	最小值	最大值	单位
ESD	人体放电模式	2000	—	V
	机器放电模式	1000	—	V

8.3 额定功率

符号	参数描述	最小值	最大值	单位
P _D	最大功耗 @ TA ≤25℃, 8-Pin SOP	—	0.625	W

8.4 热量信息

符号	参数描述	最小值	最大值	单位
R _{thJA}	热阻, 8-Pin SOP	—	128	℃ /W
T _J	结温	-55	150	℃
T _S	存储温度	-55	150	
T _L	引脚温度 (焊接, 10 秒)	—	300	

8.5 推荐工作范围

为了正确地操作，器件应当在以下推荐条件下使用。V_S 和 COM 的偏置额定值是在电源电压为 15V 时进行测量的，无特殊说明的情况下，所有电压参数的额定值是以 COM 为参考的，环境温度为 25℃。

符号	定义	最小	最大	单位
V _{CC}	低侧供电电压	12.5	15.6	V
V _B	高侧浮动电源电压	V _S +12.5	V _S +15.6	
V _S	高侧浮动地电压	- 9	600	
I _{CC}	VCC 供电电流	—	5	mA
T _J	结温	-40	125	℃

8.6 推荐器件值

符号	定义	最小	最大	单位
R_T	定时电阻值	10	—	$k\Omega$
C_T	C_T 引脚电容值	330	—	pF

8.7 电气特性

无特殊说明的情况下 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=V_{BS}=14\text{V}$, $CL=1\text{nF}$ 。

符号	定义	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
电源 VCC 特性						
V _{CCUV+}	V _{CC} 欠压正向阈值	10	11	12	V	
V _{CCUV-}	V _{CC} 欠压负向阈值	8	9	10		
V _{CCUVHYS}	V _{CC} 欠压迟滞	—	2	—		
I _{QCC}	V _{CC} 静态电流	—	300	500		
I _{QCCUV}	V _{CC} 欠压静态电流	—	80	120	μA	V _{CC} ≤V _{CCUV-}
I _{CC}	V _{CC} 供电电流	—	1	—	mA	R _T =36.9kΩ
V _{CC CLAMP}	V _{CC} 齐纳钳位电压	—	15.6	—	V	I _{CC} =1mA
高侧电源 VBS 特性						
I _{QBS}	V _{BS} 静态电流	—	30	50	μA	
V _{BSUV+}	V _{BS} 欠压正向阈值	8	9	9.5	V	
V _{BSUV-}	V _{BS} 欠压负向阈值	7	8	9		
V _{BSUVHYS}	V _{BS} 欠压迟滞	—	1	—		
I _{LK}	泄漏电流	—	—	50	μA	V _B =V _S =600 V
振荡器特性						
f _{OSC}	振荡器频率	18.4	19	19.6	kHz	R _T =36.5 kΩ
		88	93	100		R _T =7.15 kΩ
d	R _T 引脚占空比	—	50	—	%	f _O <100 kHz
I _{CT}	C _T 引脚电流	—	0.5	1	uA	
I _{CTUV}	UV 模式 C _T 引脚下拉电流	—	3	—	mA	V _{CC} =7 V
V _{CT+}	C _T 斜坡电压正向阈值	—	9.4	—	V	
V _{CT-}	C _T 斜坡电压负向阈值	—	4.6	—		
V _{CTSD}	C _T 关闭阈值电压	2.1	2.3	2.5		
V _{RT+}	高电平 R _T 输出电压, V _{CC} -V _{RT}	—	50	100	mV	I _{RT} = -100 uA
		—	100	300		I _{RT} = -1 mA
V _{RT-}	低电平 R _T 输出电压	—	30	100		I _{RT} = 100 uA
		—	100	300		I _{RT} = 1 mA
V _{RTUV}	UV 模式 R _T 输出电压	—	0	100		V _{CC} ≤V _{CCUV-}
V _{RTSD}	SD 模式 R _T 输出电压, V _{CC} -V _{RT}	—	10	50		I _{RT} = -100 uA, V _{CT} =0 V
		—	50	200		I _{RT} = -1 mA, V _{CT} =0 V
栅极驱动特性						
V _{OH}	输出高电平电压	—	14	—	V	I _O =0 A
V _{OL}	输出低电平电压	—	0	—		I _O =0 A
V _{OL_UV}	UV 模式输出电压	—	0	—		I _O =0 A, V _{CC} ≤V _{CCUV-}
I _{O+}	输出拉电流	—	1.0	—	A	
I _{O-}	输出灌电流	—	1.3	—		
t _r	开启上升时间	—	—	60	ns	



t _f	关闭下降时间	—	—	50		
t _{sd}	关断传播延时	—	200	—		
t _d	输出死区时间（NSG2153D）	0.65	1.1	1.75		
t _d	输出死区时间（NSG21531D）	0.35	0.6	0.85		
自举特性						
V _{B_ON}	自举二极管导通时 V _B 电压	—	13.3	—	V	
I _{B_CAP}	自举二极管导通时 V _B 电流	20	30	—	mA	C _{BS} =0.1 uF
I _{B_10V}	自举二极管导通时 V _B 电流	10	15	—		V _B =10 V

9 功能说明

9.1 波形描述

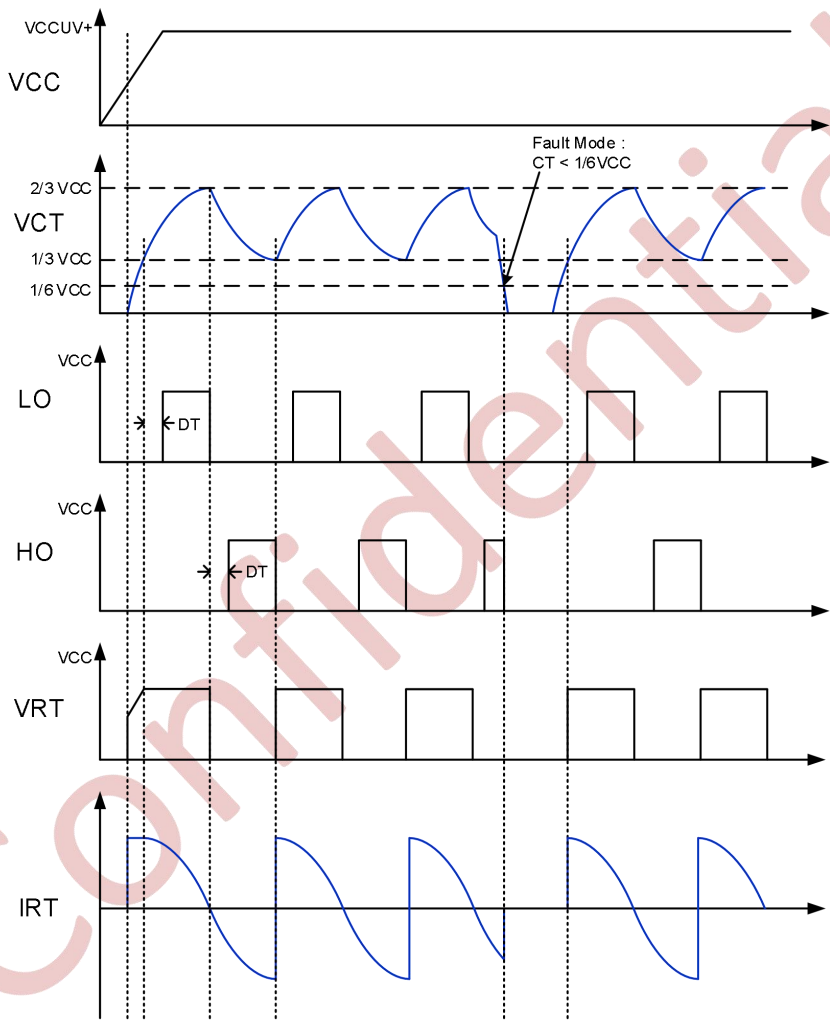


图 9-1 输入输出逻辑波形图

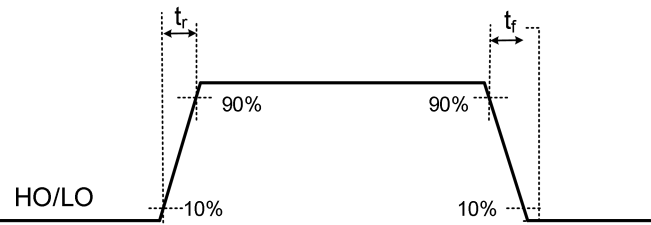


图 9-2 传输延时波形定义

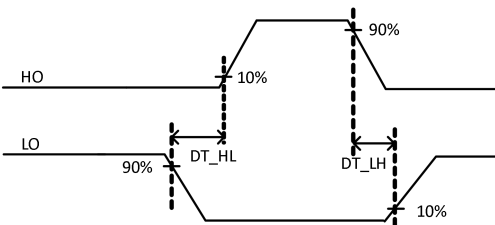


图 9-3 死区时间波形定义



9.2 功能框图

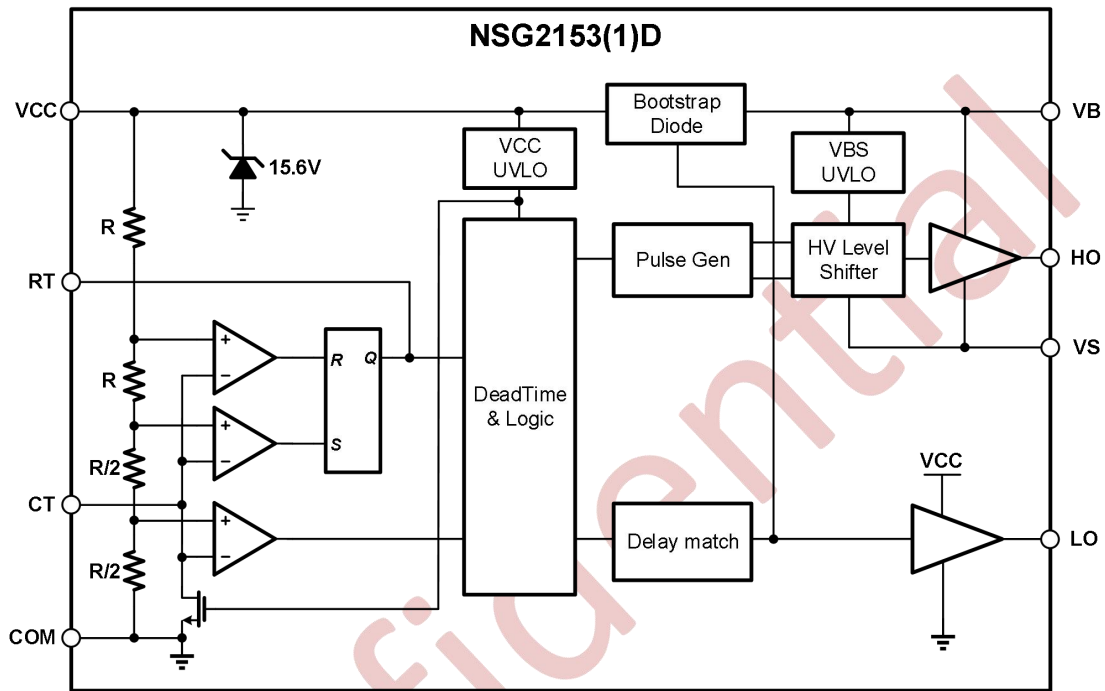


图 9-2 NSG2153(1)D 功能框图

9.3 功能描述

典型应用

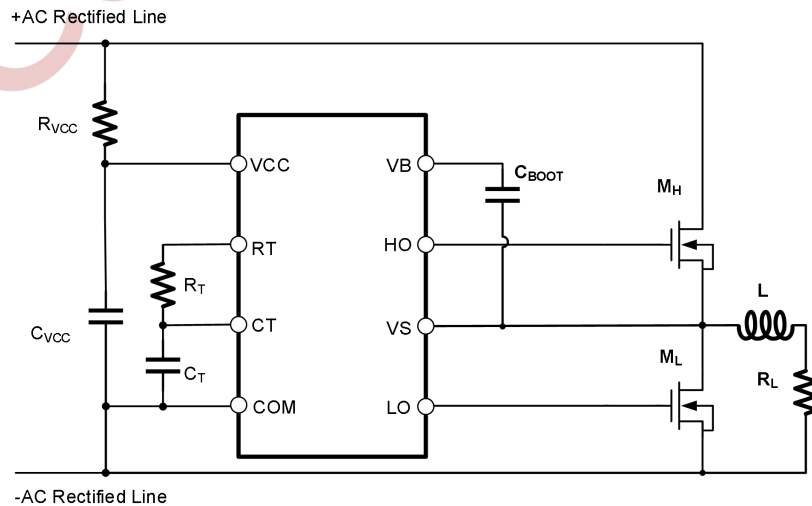


图 9-3 经典连接图

图 9-3 是 NSG2153(1)D 一种典型应用电路。由通过电源电阻 (R_{VCC}) 的电流等于通过 VCC 端流入到芯片内部的电流与对启动电容 (C_{VCC}) 充电的电流之和。因此, R_{VCC} 应当足够小, 以提供足够的电流向 NSG2153(1)D 供电。 C_{VCC} 应当足够大以将 VCC 处的电压保持在 UVLO 阈值以上达到线电压的半个周期, 因为其仅在峰值处充电, C_{VCC} 典型为 0.1 μ F, R_{VCC} 功率典型为 1W 左右。

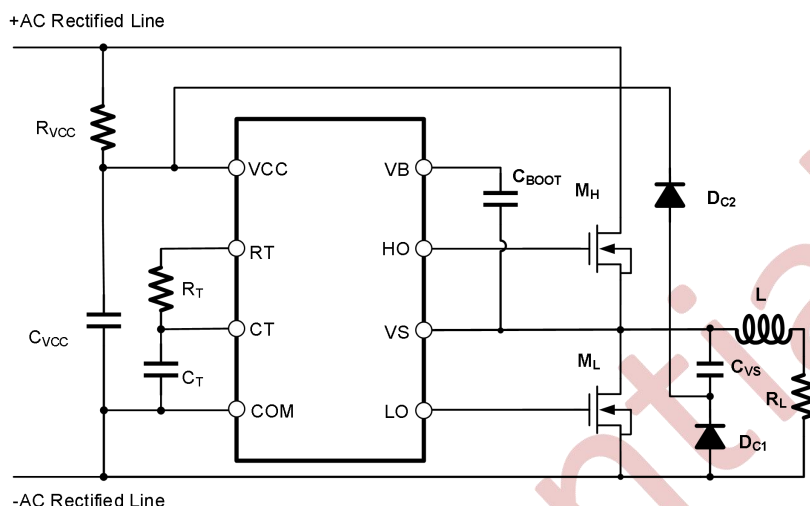


图 9-4 电荷泵电路

图 9-4 是 NSG2153(1)D 采用电荷泵供电的电路。电荷泵由二极管 D_{C1} 、二极管 D_{C2} 和电容 C_{VS} 构成，当 V_{CC} 电压高于欠压阈值后，电荷泵开始工作，NSG2153(1)D 主要通过电荷泵来供电，这样就可以减小电阻 R_{VCC} 的功率耗散。

自举功能

内部自举二极管（Bootstrap Diode）和供电电容（ C_{BOOT} ）用来对高侧驱动电路的供电。内部 Bootstrap Diode 仅在 LO 为高且 V_{CC} 电压高于 V_B 电压时导通。

工作模式

一旦 V_{CC} 电压超过欠压阈值 V_{CCUV+} ，内部 MOS 管 $M1$ 关闭， R_T 变高（ $V_{CC}-V_{RT+}$ ），并且外部电容 C_T 开始充电。一旦 C_T 电压达到 V_{CT-} （大约为 V_{CC} 的 $1/3$ ），经过一个与死区时间（ t_d ）相等的时间后 LO 变高（ V_{CC} ）。一旦 C_T 电压到达 V_{CT+} （大约为 V_{CC} 的 $2/3$ ），LO 变低（COM）， R_T 变低（ V_{RT-} ）， C_T 电容放电，经过一个与死区时间（ t_d ）相等的时间后 HO 变高（ V_B ）。一旦 C_T 电压达到 V_{CT-} ，HO 变低（ V_S ）， R_T 再次变高，如此循环。

振荡器频率：

$$f \approx \frac{1}{1.453 \times R_T \times C_T}$$

由于内部比较器过冲和欠冲延迟，该方程可能与实际测量值略有不同。

关闭功能

如果 C_T 被外部电路拉低到低于 V_{CTSD} （大约 V_{CC} 的 $1/6$ ）， C_T 不会充电，振荡停止。LO 保持在低电平。一旦 C_T 能够再次充电到 V_{CT-} ，振荡将恢复。



10 封装信息

SOP-8 Package Dimensions

Size Symbol	MIN(mm)	TYP(mm)	MAX(mm)	Size Symbol	MIN(mm)	TYP(mm)	MAX(mm)
A	-	-	1.75	D	4.70	4.90	5.10
A1	0.10	-	0.225	E	5.80	6.00	6.20
A2	1.30	1.40	1.50	E1	3.70	3.90	4.10
A3	0.60	0.65	0.70	e	1.27BSC		
b	0.39	-	0.48	h	0.25	-	0.50
b1	0.38	0.41	0.43	L	0.50		
c	0.21	-	0.26	L1	1.05BSC		
c1	0.19	0.20	0.21	θ	0	-	8°

SOP-8 Package Outlines

