

# 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
- 低功耗启动
- $C_T$  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  $\pm 50$  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 $\mu$ s  
--NSG21531D 为 0.6 $\mu$ 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

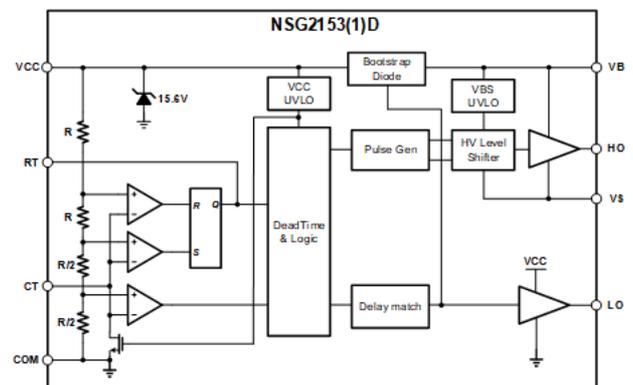
## 3 产品概述

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	1.1 $\mu$ s	YES	1.2/1.5
NSG21531D	RT, CT	YES	0.6 $\mu$ s	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

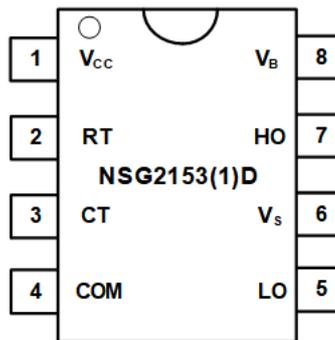


图 7-1

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 <sub>T</sub>	振荡器定时电阻输入
3	C <sub>T</sub>	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	V <sub>S</sub>	高侧浮动地
7	HO	高侧输出
8	V <sub>B</sub>	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°C。

符号	定义	最小值	最大值	单位
V <sub>CC</sub>	低侧供电电压	-0.3	25	V
V <sub>B</sub>	高侧浮动电源电压	-0.3	625	V
V <sub>S</sub>	高侧浮动地电压	V <sub>B</sub> - 25	V <sub>B</sub> + 0.3	V
V <sub>HO</sub>	高侧输出电压	V <sub>S</sub> - 0.3	V <sub>B</sub> + 0.3	V
V <sub>LO</sub>	低侧输出电压	-0.3	V <sub>CC</sub> + 0.3	V
I <sub>RT</sub>	RT 引脚电流	-5	5	mA
V <sub>RT</sub>	RT 引脚电压	-0.3	V <sub>CC</sub> + 0.3	V
V <sub>CT</sub>	CT 引脚电压	-0.3	V <sub>CC</sub> + 0.3	V
I <sub>CC</sub>	VCC 供电电流	—	20	mA
dV <sub>S</sub> /dt	允许瞬态 V <sub>S</sub> 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 <sub>D</sub>	最大功耗 @ TA ≤ 25°C, 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 <sub>thJA</sub>	热阻, 8-Pin SOP	—	128	°C/W
T <sub>J</sub>	结温	-55	150	°C
T <sub>S</sub>	存储温度	-55	150	
T <sub>L</sub>	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<sub>S</sub> 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°C。

符号	定义	最小	最大	单位
V <sub>CC</sub>	低侧供电电压	12.5	15.6	V
V <sub>B</sub>	高侧浮动电源电压	V <sub>S</sub> +12.5	V <sub>S</sub> +15.6	
V <sub>S</sub>	高侧浮动地电压	-9	600	
I <sub>CC</sub>	VCC 供电电流	—	5	mA
T <sub>J</sub>	结温	-40	125	°C

## 8.6 推荐器件值

符号	定义	最小	最大	单位
R <sub>T</sub>	定时电阻值	10	—	kΩ
C <sub>T</sub>	C <sub>T</sub> 引脚电容值	330	—	pF

## 8.7 电气特性

无特殊说明的情况下 T<sub>A</sub>=25°C, V<sub>CC</sub>=V<sub>BS</sub>=14V, C<sub>L</sub>=1nF。

符号	定义	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
<b>电源 VCC 特性</b>						
V <sub>CCUV+</sub>	V <sub>CC</sub> 欠压正向阈值	10	11	12	V	
V <sub>CCUV-</sub>	V <sub>CC</sub> 欠压负向阈值	8	9	10		
V <sub>CCUVHYS</sub>	V <sub>CC</sub> 欠压迟滞	—	2	—		
I <sub>QCC</sub>	V <sub>CC</sub> 静态电流	—	300	500		
I <sub>QCCUV</sub>	V <sub>CC</sub> 欠压静态电流	—	80	120	μA	V <sub>CC</sub> ≤ V <sub>CCUV-</sub>
I <sub>CC</sub>	V <sub>CC</sub> 供电电流	—	1	—	mA	R <sub>T</sub> =36.9kΩ
V <sub>CC CLAMP</sub>	V <sub>CC</sub> 齐纳钳位电压	—	15.6	—	V	I <sub>CC</sub> =1mA
<b>高侧电源 VBS 特性</b>						
I <sub>QBS</sub>	V <sub>BS</sub> 静态电流	—	30	50	μA	
V <sub>BSUV+</sub>	V <sub>BS</sub> 欠压正向阈值	8	9	10	V	
V <sub>BSUV-</sub>	V <sub>BS</sub> 欠压负向阈值	7	8	9		
V <sub>BSUVHYS</sub>	V <sub>BS</sub> 欠压迟滞	—	1	—		
I <sub>LK</sub>	泄漏电流	—	—	50	μA	V <sub>B</sub> =V <sub>S</sub> =600 V
<b>振荡器特性</b>						
f <sub>OSC</sub>	振荡器频率	18.4	19	19.6	kHz	R <sub>T</sub> =36.5 kΩ
		88	93	100		R <sub>T</sub> =7.15 kΩ
d	R <sub>T</sub> 引脚占空比	—	50	—	%	f <sub>o</sub> <100 kHz
I <sub>CT</sub>	C <sub>T</sub> 引脚电流	—	0.5	1	μA	
I <sub>CTUV</sub>	UV 模式 C <sub>T</sub> 引脚下拉电流	—	3	—	mA	V <sub>CC</sub> =7 V
V <sub>CT+</sub>	C <sub>T</sub> 斜坡电压正向阈值	—	9.4	—	V	
V <sub>CT-</sub>	C <sub>T</sub> 斜坡电压负向阈值	—	4.6	—		
V <sub>CTSD</sub>	C <sub>T</sub> 关闭阈值电压	2.1	2.3	2.5		
V <sub>RT+</sub>	高电平 R <sub>T</sub> 输出电压, V <sub>CC</sub> -V <sub>RT</sub>	—	50	100	mV	I <sub>RT</sub> = -100 μA
		—	100	300		I <sub>RT</sub> = -1 mA
V <sub>RT-</sub>	低电平 R <sub>T</sub> 输出电压	—	30	100		I <sub>RT</sub> = 100 μA
		—	100	300		I <sub>RT</sub> = 1 mA
V <sub>RTUV</sub>	UV 模式 R <sub>T</sub> 输出电压	—	0	100		V <sub>CC</sub> ≤ V <sub>CCUV-</sub>
V <sub>RTSD</sub>	SD 模式 R <sub>T</sub> 输出电压, V <sub>CC</sub> -V <sub>RT</sub>	—	10	50		I <sub>RT</sub> = -100 μA, V <sub>CT</sub> =0 V
		—	50	200	I <sub>RT</sub> = -1 mA, V <sub>CT</sub> =0 V	
<b>栅极驱动特性</b>						
V <sub>OH</sub>	输出高电平电压	—	14	—	V	I <sub>O</sub> =0 A
V <sub>OL</sub>	输出低电平电压	—	0	—		I <sub>O</sub> =0 A
V <sub>OL_UV</sub>	UV 模式输出电压	—	0	—		I <sub>O</sub> =0 A, V <sub>CC</sub> ≤ V <sub>CCUV-</sub>
I <sub>O+</sub>	输出拉电流	—	1.0	—	A	
I <sub>O-</sub>	输出灌电流	—	1.3	—		
t <sub>r</sub>	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		
<b>自举特性</b>						
$V_{B\_ON}$	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	$C_{BS}=0.1 \mu F$
$I_{B\_10V}$	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

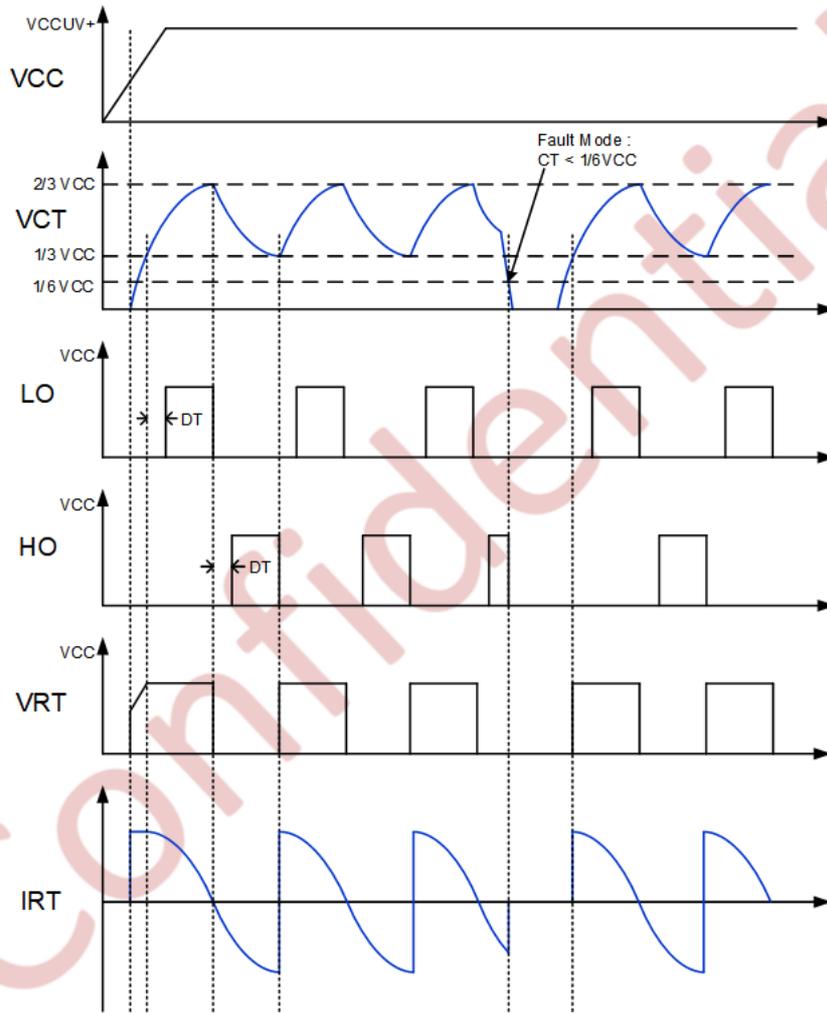


图 9-1 输入输出逻辑波形图

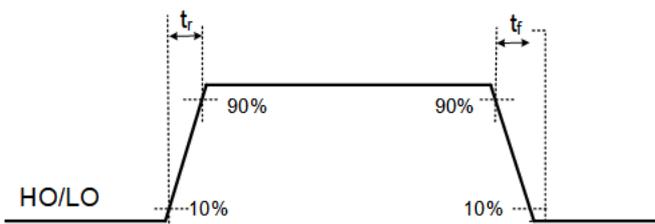


图 9-2 传输延时波形定义

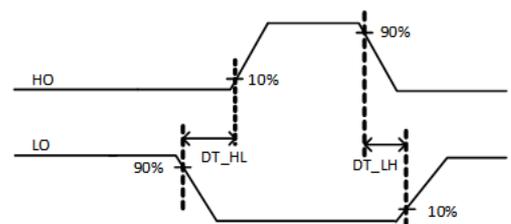


图 9-3 死区时间波形定义



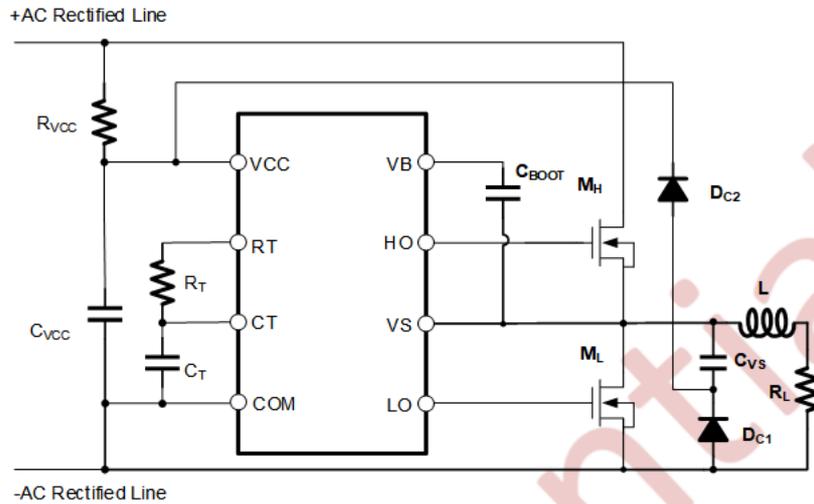


图 9-4 电荷泵电路

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， $RT$  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（ $COM$ ）， $RT$  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（ $V_S$ ）， $RT$  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

