

# NSG3020 300 V 带过流检测的高低侧 MOSFET/IGBT 驱动芯片

## 1 产品特性

- 自举工作的浮地通道
  - 最高工作电压为+300 V
  - 兼容 3.3V, 5V 和 15V 输入逻辑
  - dVs/dt 耐受能力可达±50 V/ns
  - Vs 负偏压能力达-5V
  - 输入输出同相位
  - 栅极驱动电压  
--从 8 V 到 22V
  - 集成欠压锁定电路  
-- 欠压阈值 6.8V/7.2V
  - 芯片传输延时特性  
-- 开通/关断传输延时 Ton/Toff =150ns/150ns
  - 宽温度范围-40°C ~125°C
  - Fault 引脚故障输出
  - 符合 RoSH 标准
- SOP14 (S)

## 2 应用范围

- 电机控制和驱动
- 机器人技术
- 电动汽车快速充电

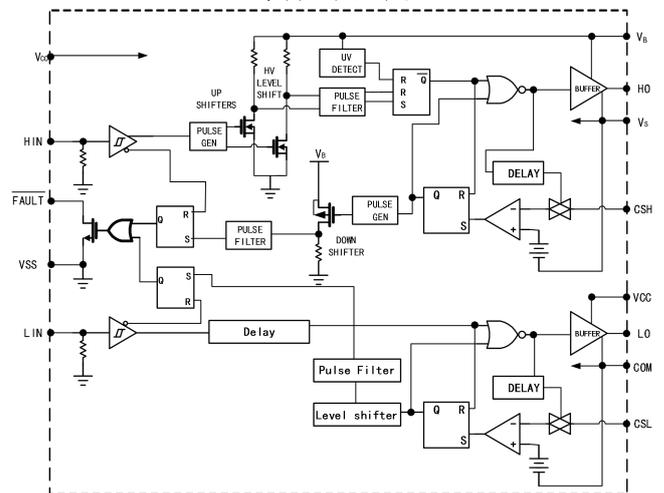
## 3 产品概述

NSG3020 是一款带过流检测的高电压、高速单通道高低侧 MOSFET/IGBT 驱动芯片。NSG3020 采用高低压兼容工艺使得高侧栅驱动电路单芯片集成，逻辑输入电平兼容低至 3.3V 的 CMOS 或 LSTTL 逻辑输出电平。内置高侧过流保护电路，当检测到过流状态时，关断芯片输出，同时，一个漏极开路的 FAULT 端口输出错误信号。NSG3020 其浮动通道可用于驱动高压侧 N 沟道功率 MOSFET，浮地通道最高工作电压可达 300 V。NSG3020 采用 SOP14 封装，可以在-40°C 至 125°C 温度范围内工作。

### 器件信息

零件号	封装	封装尺寸 (标称值)
NSG3020	SOP14	4.9mm*3.9mm

### 简化示意图



## 4 产品选型

产品型号	输入信号	过流阈值	欠压阈值	Ron,FLT	Ton/Toff (ns)	IO+/IO- (mA)
NSG3020	HIN/LIN	1.8V	6.8V/7.2V	100ohm	150/150	300/600

## 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
NSG3020	 NSG3020 XXXXXX	SOP14	编带	4K/卷

## 6 修订历史

版本	修改内容	修改时间
V1.0	创建	2023.07.31

# 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 .....	6
8.6	电气特性 .....	6
8.6.1	动态参数特性 .....	6
8.6.2	静态参数特性 .....	7
9	功能描述 .....	8
10	NSG3020 说明 .....	10
10.1	功能框图 .....	10
10.2	典型应用电路 .....	11
11	封装信息 .....	13

## 7 引脚功能描述

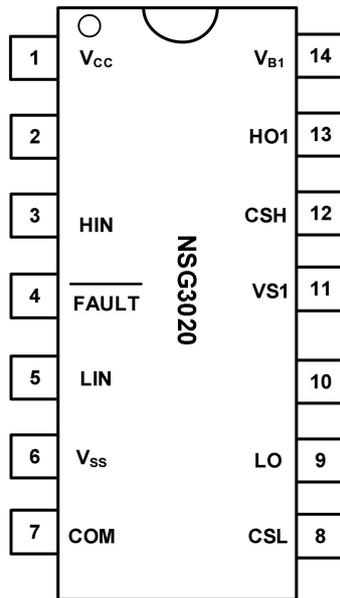


图 7-1 8-脚 SOIC 顶视图

表 7-1 芯片引脚描述

编号	名称	功能
1	V <sub>CC</sub>	供电电源
2	NC	空引脚
3	HIN	高侧输入信号：与 HO 同相位
4	FAULT	过流关断报告输出，负逻辑
5	LIN	低侧输入信号：与 LO 同相位
6	V <sub>SS</sub>	逻辑地
7	COM	功率地
8	CSL	低侧过流保护输入
9	LO	低侧输出
10	NC	空引脚
11	VS	高侧浮动地
12	CSH	高侧过流保护输入
13	HO	高侧输出
14	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 VSS 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>B</sub>	高侧浮动电源电压	-0.3	322	V
V <sub>S</sub>	高侧浮动地电压	V <sub>B</sub> - 22	V <sub>B</sub> + 0.3	
V <sub>HO</sub>	高侧输出电压	V <sub>S</sub> - 0.3	V <sub>B</sub> + 0.3	
V <sub>CC</sub>	低侧供电电压	-0.3	22	
V <sub>IN</sub>	逻辑输入电压	-0.3	V <sub>CC</sub> + 0.3	
V <sub>FLT</sub>	$\overline{\text{FAULT}}$ 端输出电压	-0.3	V <sub>CC</sub> + 0.3	
COM	功率地电压	-5	5	
V <sub>CS</sub>	电流检测端口电压	V <sub>S</sub> - 0.3	V <sub>B</sub> + 0.3	
dV <sub>S</sub> /dt	允许瞬态 VS 电压转换速率	—	50	V/ns

### 8.2 ESD 额定值

符号	定义	最小值	最大值	单位
ESD	人体放电模式	2	—	kV
	机器放电模式	500	—	V

### 8.3 额定功率

符号	定义	最小值	最大值	单位
P <sub>D</sub>	封装功率 (TA ≤ 25°C)	—	0.625	W

### 8.4 热量信息

符号	定义	最小值	最大值	单位
R <sub>thJA</sub>	热阻	--	200	°C/W
T <sub>J</sub>	结温	—	150	°C
T <sub>S</sub>	存储温度	-55	150	
T <sub>L</sub>	引脚温度	—	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 $V_{SS}$ 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 $V_{SS}$ 为参考的，环境温度为25°C。

符号	定义	最小	最大	单位
$V_B$	高侧浮动电源电压	$V_S + 8$	$V_S + 20$	V
$V_S$	高侧浮动地电压	-5	300	
$V_{HO}$	高侧输出电压	$V_S$	$V_B$	
$V_{CC}$	低侧供电电压	8	20	
$V_{IN}$	逻辑输入电压	0	$V_{CC}$	
$V_{FLT}$	$\overline{FAULT}$ 端输出电压	0	$V_{CC}$	
$V_{CS}$	电流检测端口电压	$V_S$	$V_S + 5$	
$T_A$	环境温度	-40	125	°C

注1：可用于 $V_{SS} = 50V$ 的瞬态负 $V_S$ ，脉冲宽度为50ns，由设计保证。

## 8.6 电气特性

无特殊说明的情况下 $T_A = 25^\circ C$ ,  $V_{CC} = V_{BS} = 15V$ ,  $C_L = 1nF$ 。

### 8.6.1 动态参数特性

符号	定义	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
$t_{ON}$	开通传输延时	—	150	250	ns	$V_S = 0V$
$t_{OFF}$	关断传输延时	—	150	250	ns	$V_S = 300V$
$t_R$	开启上升时间	—	80	130	ns	
$t_F$	关闭下降时间	—	40	70	ns	
$t_{BL}$	消隐时间	550	750	950	ns	
$t_{CS}$	CS 关断延时时间	—	65	360	ns	
$t_{ft}$	CS 至 $\overline{FAULT}$ 拉低延迟时间	—	270	510	ns	

## 8.6.2 静态参数特性

无特殊说明的情况下  $V_{CC}=V_{BS}=15V$ ,  $T_A=25^{\circ}C$ 。  $V_{IH}$ 、 $V_{IL}$  和  $I_{IN}$  参数参考  $V_{SS}$ , 相应的适用于输入引脚 IN。  $V_O$  和  $I_O$  参数参考  $V_{SS}$ , 并且相应的适用于输出引脚 HO 和 LO。

符号	定义	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件
$V_{IH}$	逻辑“1”输入阈值	2.5	—	—	V	VCC=10Vto 20V
$V_{IL}$	逻辑“0”输入阈值	—	—	0.8	V	
$V_{CSTH+}$	CS 输入正向阈值	1.5	1.8	2.1	V	
$V_{BSUV+}$	$V_{BS}$ 欠压正向阈值	6.3	7.2	8.2	V	
$V_{BSUV-}$	$V_{BS}$ 欠压负向阈值	6.0	6.8	7.7	V	
$I_{LK}$	高侧浮动电源泄露电流	—	—	50	$\mu A$	$V_B=V_S=300V$
$I_{QBS}$	$V_{BS}$ 静态电流	—	300	800	$\mu A$	$V_{IN}=0V$ or 5V
$I_{QCC}$	$V_{CC}$ 静态电流	—	360	860	$\mu A$	$V_{IN}=0V$ or 5V
$I_{CS+}$	CS 输入高电平电流	—	—	5	$\mu A$	CS=3V
$I_{CS-}$	CS 输入低电平电流	—	—	5	$\mu A$	CS=0V
$V_{OH}$	输出高电平电压降 $V_{BIAS} - V_O$	—	—	0.2	V	$I_O=2mA$
$V_{OL}$	输出低电平电压降 $V_O$	—	—	0.1	V	$I_O=2mA$
$I_{IN+}$	逻辑“1”输入偏置电流	—	7	15	$\mu A$	$V_{IN}=5V$
$I_{IN-}$	逻辑“0”输入偏置电流	—	—	5	$\mu A$	$V_{IN}=0V$
$I_{O+}$	输出拉电流	200	300	—	mA	$V_O=0V$ $PW \leq 10\mu s$
$I_{O-}$	输出灌电流	420	600	—	mA	$V_O=15V$ $PW \leq 10\mu s$
$R_{on,FLT}$	FAULT端输出低电平导通电阻	—	125	—	$\Omega$	

## 9 功能描述

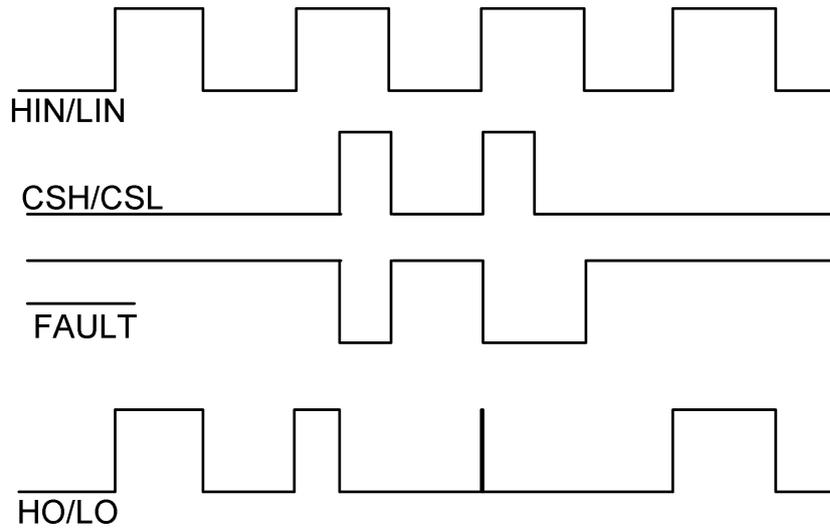


图 9-1 输入输出时序波形

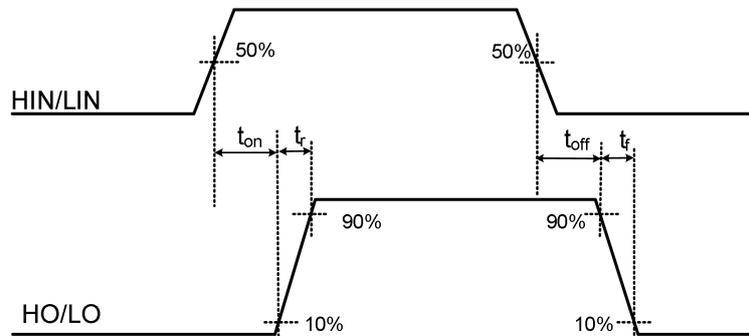


图 9-2 传输延时波形定义

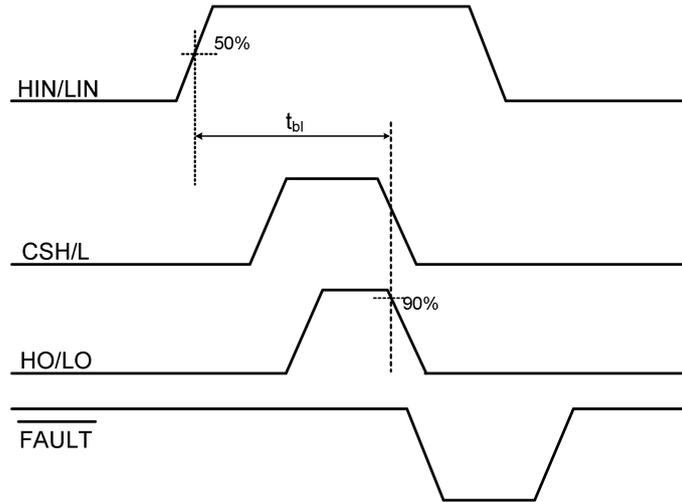


图 9-3 消隐时间定义

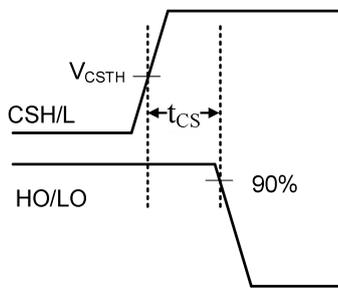


图 9-4 CS 关断时间定义

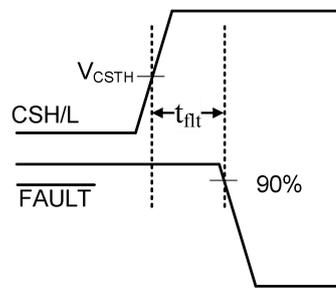


图 9-5 CS 关断至FAULT时间定义

## 10 NSG3020 说明

### 10.1 功能框图

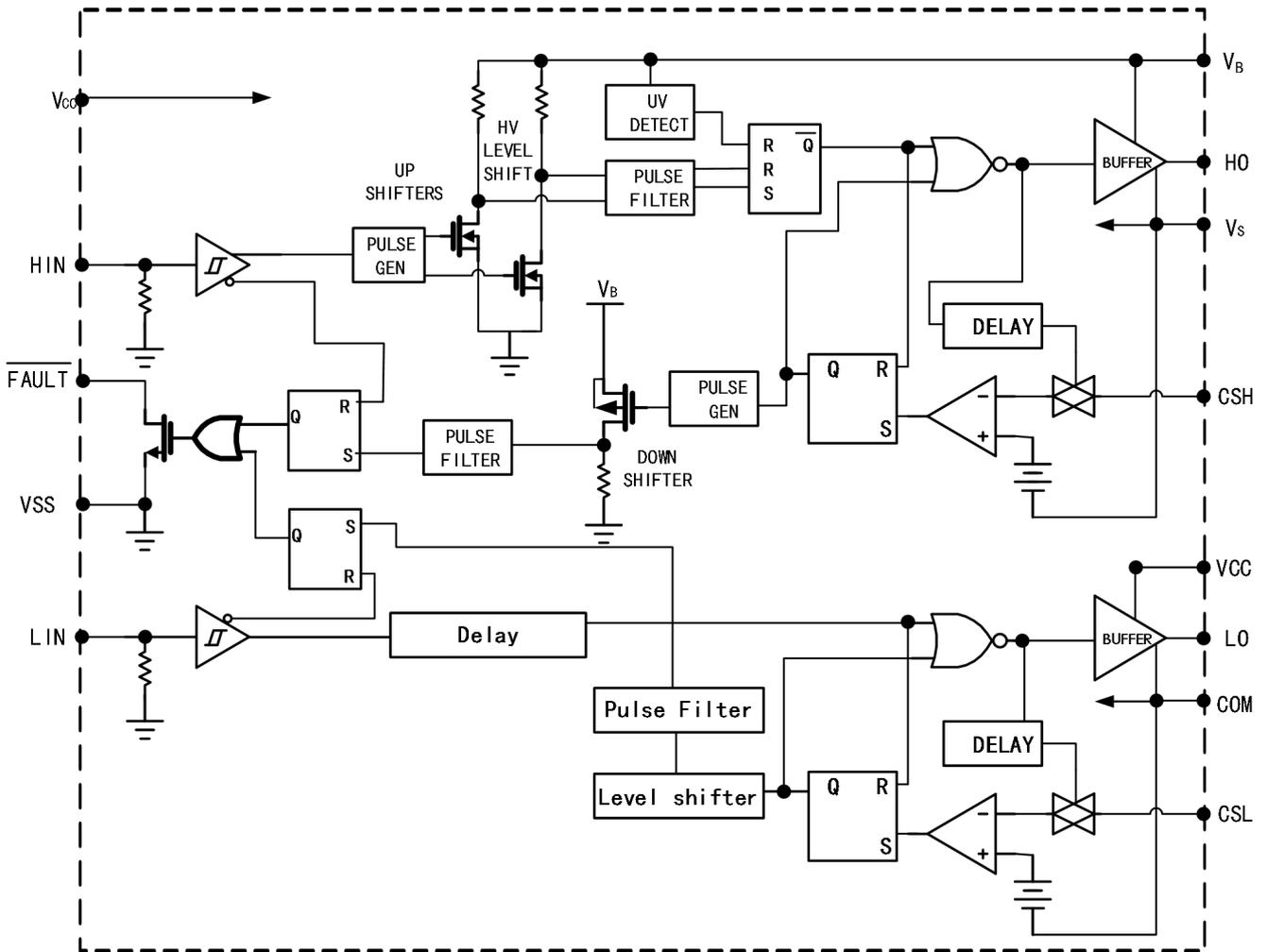


图 10-1 功能框图

## 10.2 典型应用电路

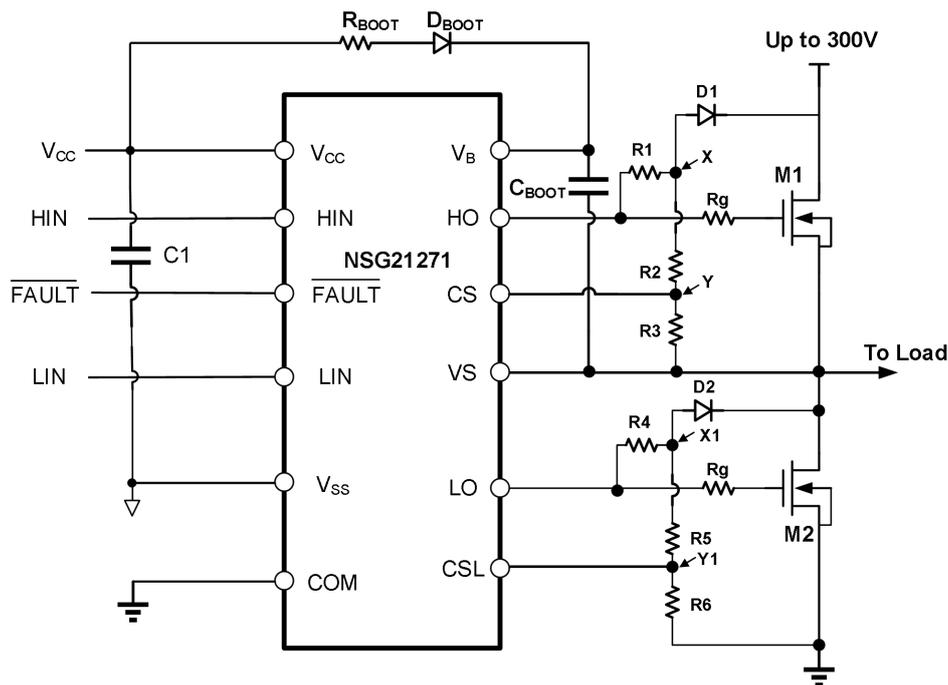


图 10-2 典型应用电路图

典型应用电路中的电阻值的计算，需遵循以下准则：图 10-2 的连接方法是退饱和检测实现过流保护的典型连接方法，通常 MOS 管开启时，其源漏电压差几乎为零，若出现过流现象，则 MOS 管会处于短路状态，此时源漏电压差增加，图 10-2 就是利用这一原理实现过流检测及保护的。图 10-2 中，R1(R4)~R3(R6)通常选择 10k（12V VBS）、22k（15V VBS）、33k（18V VBS），较高的阻值将有助于降低二极管 D1(D2)带来的米勒电容效应，并确保不会显著分散 HO(LO)输出的电流，图 10-2 的连接方法是考虑 HO(LO)输出高电平时才会检测退饱和状态。其实芯片内部设置了逻辑时序，当且仅当 HO(LO)输出高电平时，CSH(CSL)端电压才被获取，因此也可以将 R1(R4)接到 VB(VS)脚。此处需注意二极管 D1(D2)必须具有与自举二极管相同的特性。

当 HO(LO)输出变为高电平时，MOSFET（也可能是 IGBT）M1(M2)打开。此时图 10-2 中的 X(X1)点将被拉到等于 M1(M2)源漏压差加上二极管 D1(D2)两端的电压。因此，在过流的情况下，我们想要关闭驱动输出。当 MOSFET（或 IGBT）M1(M2)两端的电压等于设定的一个极限值，那表明过载情况已经发生（例如为 8V）。

因此在 M1(M2)上使用 8V Vds。VD1(D2)通常为 1.2V 的小型 1A 超快恢复二极管。

$$V_{X(X1)} = V_{D1(D2)} + V_{DS1(2)}$$

$$V_{X(X1)} = 1.2 + 8$$

$$V_{X(X1)} = 9.2V$$

对于 NSG3020，CSH(CSL)引脚的阈值是 1.8V，因此我们需要划分  $V_{X(X1)}$ ，那样当  $V_{X(X1)} = 11.2V$ ， $V_{Y(Y1)} = 1.8V$ 。

$$V_{Y(Y1)} = V_{X(X1)} \cdot R3(6) / (R2(5) + R3(6))$$

令  $R2(5)=33k$

则  $R3(6)=6.319K$ 。

### 11.封装信息

#### SOIC-14 Package Dimensions

Size Symbol	MIN(mm)	TYP(mm)	MAX(mm)	Size Symbol	MIN(mm)	TYP(mm)	MAX(mm)
A	-	-	1.75	D	8.56	8.61	8.74
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	0.41	-	0.89
c	0.21	-	0.26	L1	1.05BSC	-	-
c1	0.19	0.20	0.21	$\theta$	0	-	8°

#### SOIC-14 Package Outlines

