

## 1 产品特性

- 自举工作的浮动通道
- 最高工作电压可达 700 V
- 兼容 3.3V、5V 和 15V 输入逻辑
- $dV_s/dt$  耐受能力可达  $\pm 50$  V/nsec
- $V_s$  负偏压能力达 -9V
- 栅极驱动电压范围 10 V-20V
- 宽温度范围 -40~125°C
- 集成欠压锁定功能
- 周期性边缘触发关断逻辑
- 输入输出同相位
- 逻辑和电源地  $\pm 5V$  偏移
- 芯片开通关断延时特性
  - $T_{on}/T_{off} = 130ns/130ns$
  - 高低侧延时匹配
- 驱动电流能力:
  - 拉电流/灌电流 = 4.0A/4.0A
- 高、低侧欠压锁定电路
  - 欠压锁定正向阈值 8.9V
  - 欠压锁定负向阈值 8.2V
- 符合 RoSH 标准

SOIC16 (W)

## 2 应用范围

- 通用逆变器
- 交流和直流电源中的半桥和全桥转换器
- 用于服务器、电信、IT 和工业基础设施的高密度开关电源
- 太阳能逆变器、电机驱动器和 UPS

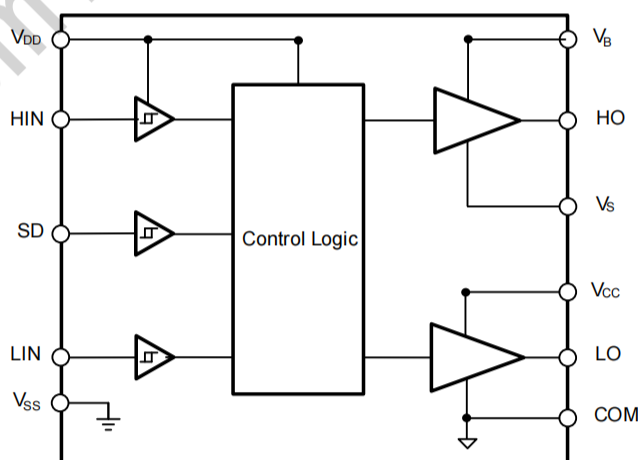
## 3 产品概述

TF2113M是一款高压、高速功率MOSFET高低侧驱动芯片，采用高低压兼容工艺使得高、低侧栅驱动电路可以单芯片集成。具有独立的高、低侧传输通道

TF2113M的逻辑输入电平兼容低至3.3V的CMOS或LSTTL逻辑输出电平，输出具有大电流脉冲能力，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700V。

TF2113M内部集成高低侧shutdown逻辑，可用于故障条件下的通断关断。TF2113M采用宽体SOIC16 (W)封装，可以在-40°C至125°C温度范围内工作。

简化示意图



#### 4 引脚功能描述

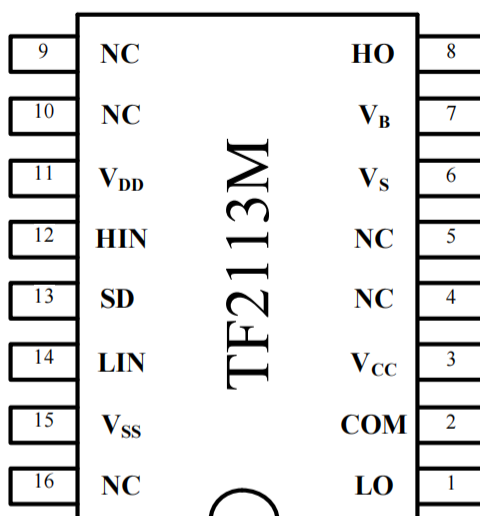


图4-1 16-脚SOIC顶视图

表4-1 芯片引脚描述

| 编号 | 名称              | 功能              |
|----|-----------------|-----------------|
| 1  | LO              | 低侧输出            |
| 2  | COM             | 低侧地             |
| 3  | V <sub>CC</sub> | 低侧电源            |
| 4  | NC              | 空引脚             |
| 5  | NC              | 空引脚             |
| 6  | V <sub>S</sub>  | 高侧浮动地           |
| 7  | V <sub>B</sub>  | 高侧浮动电源          |
| 8  | HO              | 高侧输出            |
| 9  | NC              | 空引脚             |
| 10 | NC              | 空引脚             |
| 11 | V <sub>DD</sub> | 逻辑电源            |
| 12 | HIN             | 高侧信号输入          |
| 13 | SD              | shutdown 关断信号输入 |
| 14 | LIN             | 低侧信号输入          |
| 15 | V <sub>SS</sub> | 逻辑地             |
| 16 | NC              | 空引脚             |

## 5 产品规格

### 5.1 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，电流参数以流入端口为正，环境温度为 25℃。

| 符号        | 定义                | 最小值         | 最大值            | 单位   |
|-----------|-------------------|-------------|----------------|------|
| $V_B$     | 高侧浮动电源电压          | -0.3        | 725            | V    |
| $V_S$     | 高侧浮动地电压           | $V_B - 25$  | $V_B + 0.3$    |      |
| $V_{HO}$  | 高侧输出电压            | $V_S - 0.3$ | $V_B + 0.3$    |      |
| $V_{CC}$  | 低侧供电电压            | -0.3        | 25             |      |
| $V_{LO}$  | 低侧输出电压            | -0.3        | $V_{CC} + 0.3$ |      |
| $V_{DD}$  | 逻辑电源电压            | -0.3        | $V_{SS} + 25$  |      |
| $V_{SS}$  | 逻辑地电压             | -5          | +5             |      |
| $V_{IN}$  | 逻辑输入电压            | -0.3        | $V_{CC} + 0.3$ |      |
| $dV_S/dt$ | 允许瞬态 $V_S$ 电压转换速率 | —           | 50             | V/ns |

### 5.2 ESD 额定值

| 符号  | 定义     | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|-----|--------|-----|-----|----|
| ESD | 人体放电模式 | 1.5 | —   | kV |
|     | 机器放电模式 | 500 | —   | V  |

### 5.3 额定功率

| 符号    | 定义                                   | 最小值 | 最大值   | 单位 |
|-------|--------------------------------------|-----|-------|----|
| $P_D$ | 封装功率 ( $T_A \leq 25^\circ\text{C}$ ) | —   | 0.625 | W  |

### 5.4 热量信息

| 符号         | 定义   | 最小值 | 最大值 | 单位                        |
|------------|------|-----|-----|---------------------------|
| $R_{thJA}$ | 热阻   | —   | 200 | $^\circ\text{C}/\text{W}$ |
| $T_J$      | 结温   | —   | 150 | $^\circ\text{C}$          |
| $T_S$      | 存储温度 | -55 | 150 |                           |
| $T_L$      | 引脚温度 | —   | 300 |                           |

### 5.5 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 COM 为参考的，电流参数以流入端口为正，环境温度为 25℃。

| 符号       | 定义       | 最小           | 最大            | 单位               |
|----------|----------|--------------|---------------|------------------|
| $V_B$    | 高侧浮动电源电压 | $V_S + 10$   | $V_S + 20$    | V                |
| $V_S$    | 高侧浮动地电压  | -9           | 700           |                  |
| $V_{HO}$ | 高侧输出电压   | $V_S$        | $V_B$         |                  |
| $V_{CC}$ | 低侧电源电压   | 10           | 20            |                  |
| $V_{LO}$ | 低侧输出电压   | 0            | $V_{CC}$      |                  |
| $V_{DD}$ | 逻辑电源电压   | $V_{SS} + 3$ | $V_{SS} + 20$ |                  |
| $V_{SS}$ | 逻辑补偿电压   | -5           | 5             |                  |
| $V_{IN}$ | 逻辑输入电压   | 0            | $V_{CC}$      |                  |
| $T_A$    | 环境温度     | -40          | 125           | $^\circ\text{C}$ |

## 5.6 电气特性

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

### 5.6.1 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                         | —   | 130 | 200 | ns | $V_S = 0\text{V}$   |
| $t_{OFF}$ | 关断传输延时                         | —   | 130 | 200 | ns | $V_S = 700\text{V}$ |
| $t_{sd}$  | shutdown 关闭传播延时                | —   | 130 | 200 | ns | $V_S = 700\text{V}$ |
| $t_R$     | 开启上升时间                         | —   | 25  | 35  | ns |                     |
| $t_F$     | 关闭下降时间                         | —   | 17  | 25  | ns |                     |
| MT        | 延迟匹配时间( $t_{ON}$ , $t_{OFF}$ ) | —   | —   | 10  | ns |                     |

### 5.6.2 静态参数特性

无特殊说明的情况下  $V_{DD} = V_{CC} = V_{BS} = 15\text{V}$ ,  $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ 。  $V_{IH}$ 、 $V_{IL}$  和  $I_{IN}$  参数参考  $V_{SS}$ ，相应的适用于输入引脚 HIN 和 LIN。  $V_O$  和  $I_O$  参数参考 COM，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                                                             |
|---------------|---------------------------|-----|-----|-----|---------------|------------------------------------------------------------------|
| $V_{CCUV+}$   | $V_{CC}$ 欠压正向阈值           | 8   | 8.9 | 9.8 | V             |                                                                  |
| $V_{CCUV-}$   | $V_{CC}$ 欠压负向阈值           | 7.4 | 8.2 | 9.0 | V             |                                                                  |
| $V_{CCUVHYS}$ | $V_{CC}$ 欠压迟滞             | —   | 0.7 | —   | V             |                                                                  |
| $V_{BSUV+}$   | $V_{BS}$ 欠压正向阈值           | 8   | 8.9 | 9.8 | V             |                                                                  |
| $V_{BSUV-}$   | $V_{BS}$ 欠压负向阈值           | 7.4 | 8.2 | 9.0 | V             |                                                                  |
| $V_{BSUVHYS}$ | $V_{BS}$ 欠压迟滞             | —   | 0.7 | —   | V             |                                                                  |
| $I_{LK}$      | 高侧浮动电源泄漏电流                | —   | —   | 50  | $\mu\text{A}$ | $V_B = V_S = 700\text{V}$                                        |
| $I_{QBS}$     | $V_{BS}$ 静态电流             | —   | 70  | 120 | $\mu\text{A}$ | $V_{IN} = 0\text{V}$ or $V_{DD}$                                 |
| $I_{QCC}$     | $V_{CC}$ 静态电流             | —   | 120 | 240 | $\mu\text{A}$ | $V_{IN} = 0\text{V}$ or $V_{DD}$                                 |
| $I_{QDD}$     | $V_{DD}$ 静态电流             | —   | 15  | 30  | $\mu\text{A}$ | $V_{IN} = 0\text{V}$ or $V_{DD}$                                 |
| $V_{IH}$      | 高电平输入阈值电压                 | 9.5 | —   | —   | V             | $V_{CC} = 10\text{V}$ to                                         |
| $V_{IL}$      | 低电平输入阈值电压                 | —   | —   | 6   | V             | $20\text{V}$ $V_{CC} = 10\text{V}$ to                            |
| $V_{OH}$      | 输出高电平电压降 $V_{BIAS} - V_O$ | —   | —   | 1.4 | V             | 20V                                                              |
| $V_{OL}$      | 输出低电平电压降 $V_O$            | —   | —   | 0.1 | V             | $I_O = 0\text{A}$                                                |
| $I_{IN+}$     | 逻辑“1”输入偏置电流               | —   | 20  | 40  | $\mu\text{A}$ | $I_O = 0\text{A}$                                                |
| $I_{IN-}$     | 逻辑“0”输入偏置电流               | —   | —   | 2   | $\mu\text{A}$ | $V_{IN} = 0\text{V}$                                             |
| $I_{O+}$      | 输出高短路脉冲电流                 | 2   | 4   | —   | A             | $V_O = 0\text{V}$ , $V_{IN} = V_{DD}$<br>$PW \leq 10\mu\text{s}$ |
| $I_{O-}$      | 输出低短路脉冲电流                 | 2   | 4   | —   | A             | $V_O = 15\text{V}$ $V_{IN} = V_{DD}$<br>$PW \leq 10\mu\text{s}$  |

## 6 功能描述

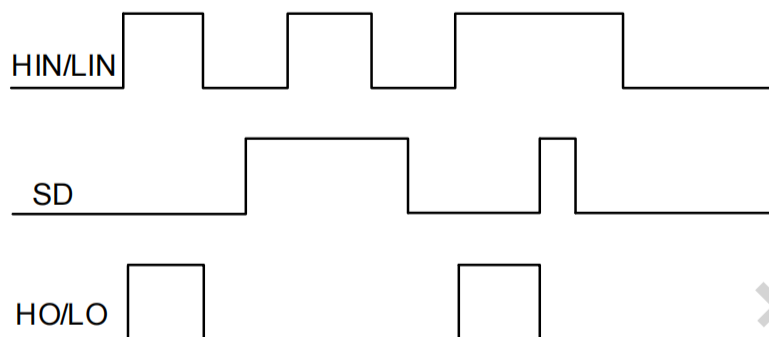


图 6-1 TF2113M输入输出时序波形

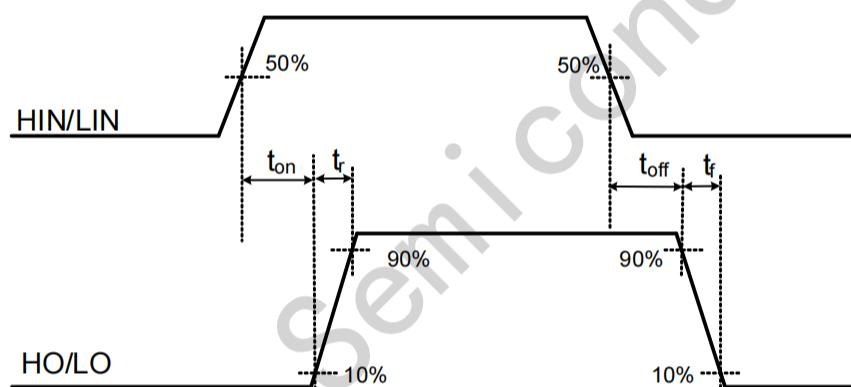


图 6-2 传输延时波形定义

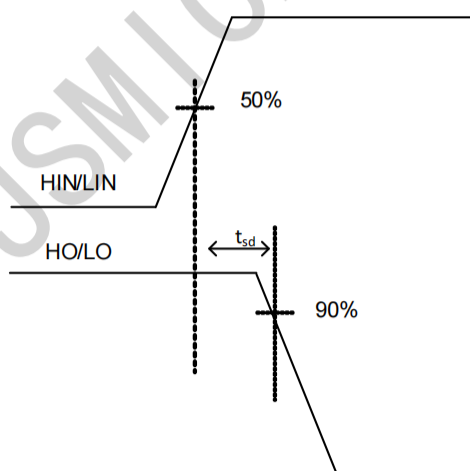


图 6-3 shutdown 关断延时定义

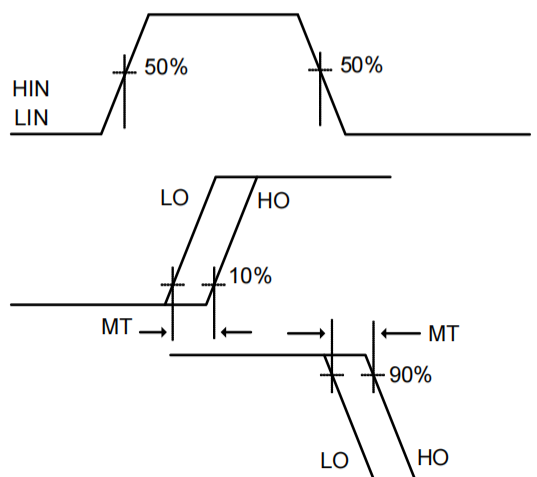


图 6-4 延时匹配波形定义

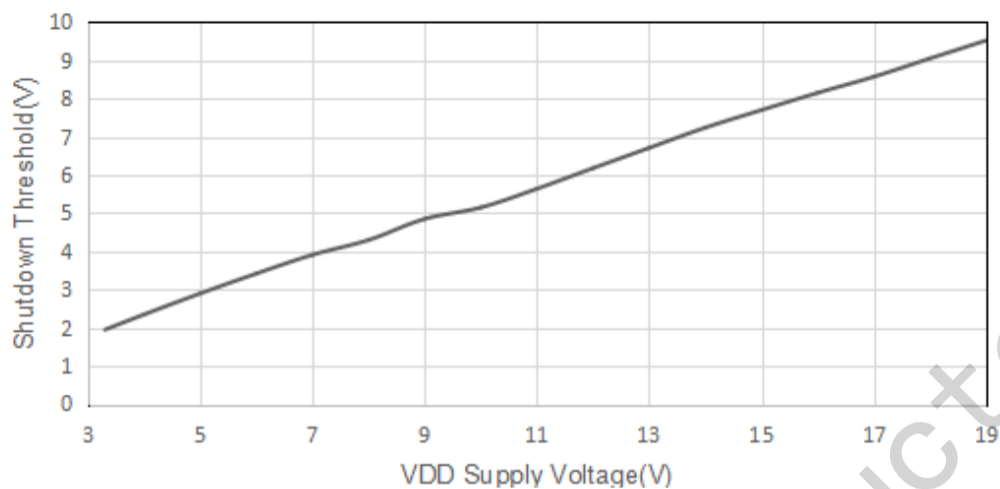


图 6-5 输入阈值电压与VDD电压对应关系（典型值）

## 7 TF2113M-TR说明

### 7.1 功能框图

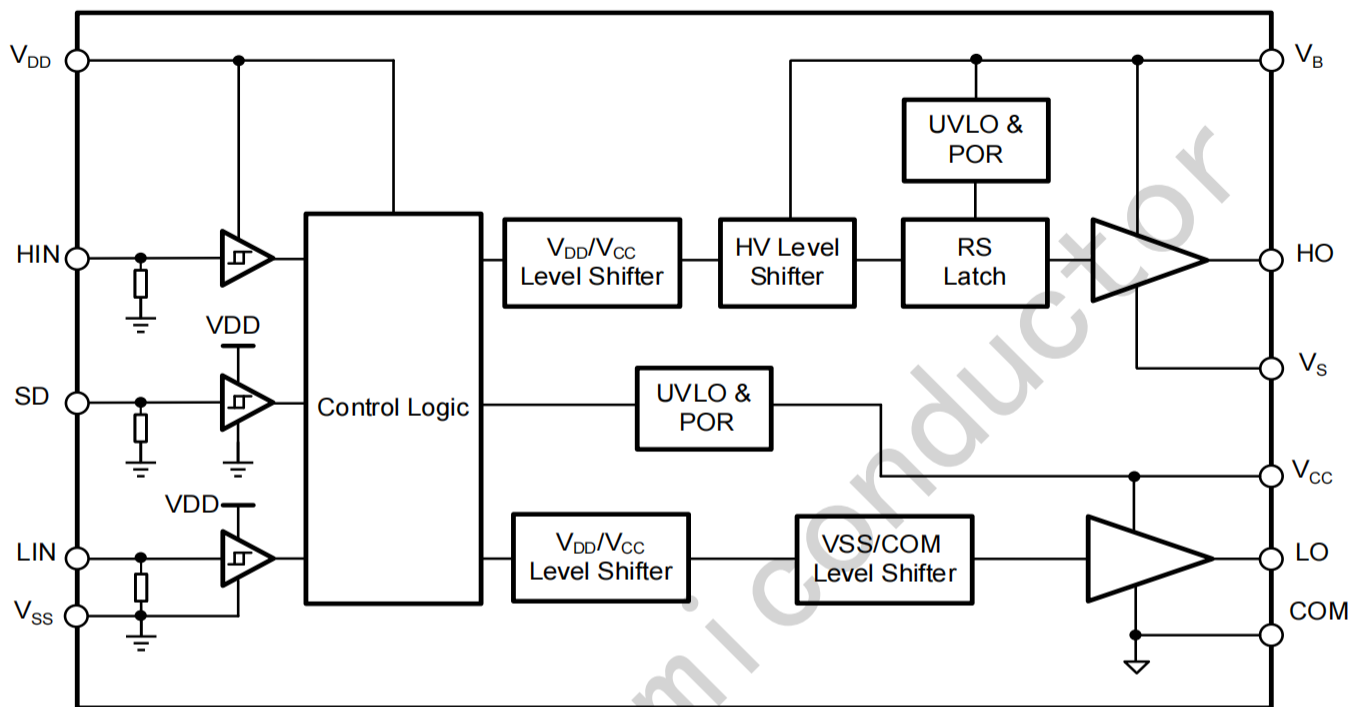


图 7-1 TF2113M功能框图

### 7.2 典型应用电路

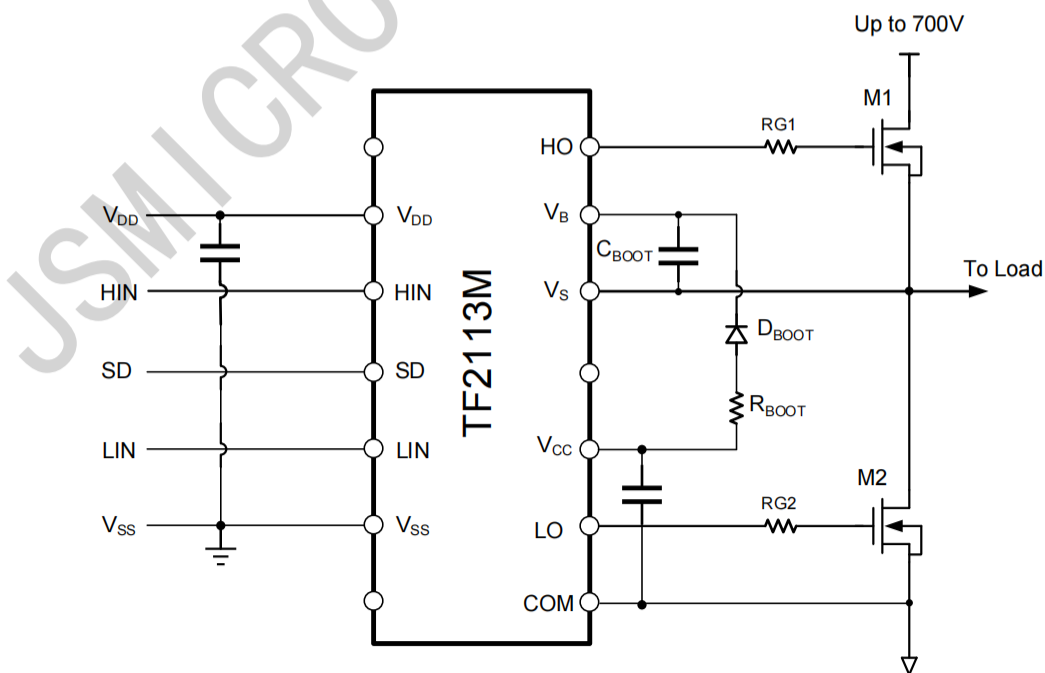


图 7-2 典型应用电路图

## 8.封装信息

### SOIC-16 (W) Package Dimensions

| Size Symbol | MIN(mm) | TYP(mm) | MAX(mm) | Size Symbol | MIN(mm) | TYP(mm) | MAX(mm) |
|-------------|---------|---------|---------|-------------|---------|---------|---------|
| A           | 2.35    | -       | 2.65    | D           | 10.2    | -       | 10.4    |
| A1          | 0.10    | -       | 0.30    | E           | 10.5    | -       | 10.1    |
| A2          | 2.25    | -       | 2.35    | E1          | 7.4     | 7.5     | 7.6     |
| A3          | 0.97    | -       | 1.10    | e           | 1.27BSC |         |         |
| b           | 0.35    | -       | 0.43    | L           | 0.55    | -       | 0.85    |
| $\theta$    | 0       | -       | 8°      | L1          | 1.4BSC  |         |         |

### SOIC-16 (W) Package Outlines

