

#### 特征描述:

- 高端栅极驱动器悬浮自举电源可工作至+200V
- 可承受 25V/ns 的 dv/dt 抗扰度
- 驱动芯片供电范围从 10V 到 20 V
- 具有 VCC 和 VB 欠压保护
- 兼容 3.3 V , 5 V 和 15V 电平输入逻辑
- TR2007S/TR2008S/TR2008D 带输出互锁和 520ns 死区时间
- 所有通道传输延时匹配

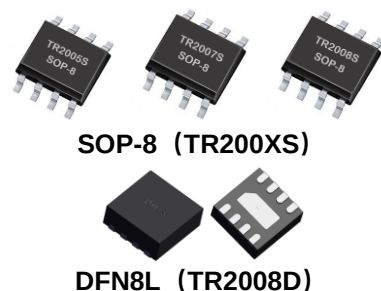
#### 产品描述:

TR2005S/TR2007S/TR2008S/TR2008D 是一款 200V 高侧和低侧栅极驱动器, 具有高电压、高速功率 MOSFET 和 IGBT 驱动器, 专有的 HVIC 和锁存免疫 CMOS 技术使坚固的整体结构。逻辑输入兼容标准 CMOS 或 LSTTL 输出, 逻辑可降至 3.3V。对于 IGBT, 建议的 VCC 工作电压为 10V 至 20V, 对于功率 MOSFET, 建议的 VCC 工作电压为 10V 至 17V。该产品包含一个接地基准通道 (LO) 和一个悬空通道 (HO), 后者专用于自举电源或隔离式电源操作。该产品具有快速传播延迟和两个通道之间卓越的延迟匹配。

#### 产品概览:

|                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| 拓扑结构                        | 双通道输出        |
| 浮动电源电压                      | 225 V        |
| 驱动输出电压                      | 10-20 V      |
| 开通延时 & 关断延时 ( TR2005S )     | 150 & 150 ns |
| 开通延时 & 关断延时 (TR2007S/2008S) | 680 & 150 ns |
| 输出电流 & 灌入电流(typ.)           | 500 & 1000mA |
| 死区时间(typ.)                  | 520 ns       |

#### 封装类型:



#### TR2005S/TR2007S/TR2008S/TR2008D

#### 特性对比:

| 器件型号    | 高端输入 | 低端输入 | 防止共通 | 死区时间 (典型值) |
|---------|------|------|------|------------|
| TR2005S | HIN  | LIN  | NO   | NO         |
| TR2007S | HIN  | /LIN | YES  | 520 ns     |
| TR2008S | IN   | /SD  | YES  | 520 ns     |
| TR2008D | IN   | /SD  | YES  | 520 ns     |

表 1: 产品对比

#### 典型应用框图：

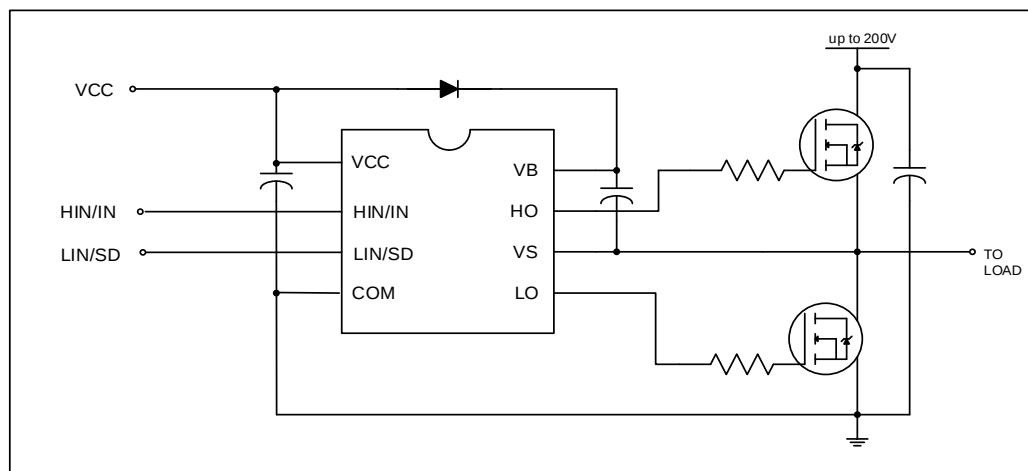


图 1: 半桥应用框图

#### 认证信息<sup>1</sup>：

|         |      |                                          |                                                 |
|---------|------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 认证等级    |      | 工业级 <sup>1</sup><br>(per JEDEC JESD 47E) |                                                 |
|         |      | 该系列芯片已经通过JEDEC的工业认证                      |                                                 |
| 湿度敏感等级  |      | SOIC8                                    | MSL3 <sup>2</sup><br>(per IPC/JEDEC J-STD-020C) |
| ESD     | 机器模型 | Class B<br>(根据 JEDEC 标准EIA/JESD22-A115)  |                                                 |
|         | 人体模型 | Class 2<br>(根据 EIA/JEDEC 标准 JESD22-A114) |                                                 |
| 芯片门锁测试  |      | Class Level 1 A<br>(per JESD78A)         |                                                 |
| RoHS 兼容 |      | 兼容                                       |                                                 |

表 2: 认证信息

注1: 可按照客户要求提供认证

注2: 可提供更高的认证等级，如果客户有相关需要可以联系TREX业务代表以获取更多信息。

注3: 可提供更高的MSL等级。如果客户有相关需要可以联系TREX业务代表以获取更多信息。

## 极限参数：

超过“绝对最大额定值”所列的应力可能对设备造成永久性损伤。所有电压参数都是参照COM的绝对电压。热阻和功率耗散额定值是在板安装和静止空气条件下测量的。

| 符号         | 参数                                        | 最小          | 最大             | 单位                          |
|------------|-------------------------------------------|-------------|----------------|-----------------------------|
| $V_B$      | 高侧浮动电源地                                   | -0.3        | 220            | V                           |
| $V_S$      | 高侧浮动地                                     | $V_B - 20$  | $V_B + 0.3$    | V                           |
| $V_{HO}$   | 高侧浮动输出电压                                  | $V_S - 0.3$ | $V_B + 0.3$    | V                           |
| $V_{CC}$   | 低侧驱动和逻辑供电电压                               | -0.3        | 20             | V                           |
| $V_{LO}$   | 低侧输出电压                                    | -0.3        | $V_{CC} + 0.3$ | V                           |
| $V_{IN}$   | 逻辑输入电压 (HIN/ LIN)                         | -0.3        | $V_{CC} + 0.3$ | V                           |
| $dV_S/dt$  | 允许电压摆率                                    | --          | 25             | V/ns                        |
| $P_D$      | 功耗 @ $T_a < +25^{\circ}\text{C}$ , SOIC-8 | --          | 0.625          | W                           |
| $R_{thJA}$ | 热阻, 结到空气 (SOP8封装)                         | --          | 200            | $^{\circ}\text{C}/\text{W}$ |
| $T_J$      | 最高结温                                      | --          | 150            | $^{\circ}\text{C}$          |
| $T_{STG}$  | 储存温度                                      | -55         | 150            | $^{\circ}\text{C}$          |
| $T_L$      | 焊接温度 (10秒)                                | --          | 300            | $^{\circ}\text{C}$          |

表 3: 极限参数

#### 可靠性参数:

超过推荐运行条件但限制在绝对最大额定值范围内的瞬时应力不会导致任何灾难性故障，但IC不能保证长期可靠性和任何参数规格。

#### ESD 等级

| 参数                 | 引线   | 条件                            | 等级           | 单位 |
|--------------------|------|-------------------------------|--------------|----|
| 人体模型(HBM)<br>note1 | 所有组合 | R=1.5 k $\Omega$ ,<br>C=100pF | > $\pm 2000$ | V  |
| 机器模型(MM)           |      | C=200pF                       | > $\pm 400$  | V  |

表 4: ESD 等级

#### 输出引线闩锁等级

| 参数         | 引线 | 条件       | 等级    | 单位 |
|------------|----|----------|-------|----|
| CMOS闩锁电流电平 | HO | HO > VB  | > 0.6 | A  |
|            | HO | HO < COM | > 0.6 | A  |
|            | LO | LO > VCC | > 0.6 | A  |
|            | LO | LO < COM | > 0.6 | A  |

表 5: 闩锁等级

#### -Vs 瞬态等级

| 参数        | -Vs 脉冲宽度 | 等级   | 单位 |
|-----------|----------|------|----|
| -Vs到COM等级 | 100ns    | > 50 | V  |
|           | 200ns    | > 35 | V  |
|           | 500ns    | > 25 | V  |

表 6: -VS 瞬态等级

注1: 人体模型 100pF 放电在 1.5k $\Omega$  电阻上。

#### 推荐的工作参数：

输入输出逻辑时序详见图 2 和图3。为了保证器件正常工作，必须使用推荐的工作条件。所有的电压参数以地为参考， $V_S$ 偏置等级是在15V偏置电压下测试的。

| 符号       | 参数                | 最小         | 最大         | 单位 |
|----------|-------------------|------------|------------|----|
| $V_B$    | 高侧浮动电源            | $V_S + 10$ | $V_S + 20$ | V  |
| $V_S$    | 高侧浮动地             | -5         | 200        | V  |
| $V_{HO}$ | 高侧浮动输出电压          | $V_S$      | $V_B$      | V  |
| $V_{CC}$ | 低侧驱动和逻辑供电电压       | 10         | 20         | V  |
| $V_{LO}$ | 低侧输出电压            | 0          | $V_{CC}$   | V  |
| $V_{IN}$ | 逻辑输入电压 (HIN/ LIN) | 0          | $V_{CC}$   | V  |
| $T_a$    | 环境温度              | -40        | 125        | °C |

表 7: 推荐工作条件

#### 电气参数:

$V_{BIAS}$  ( $V_{CC}$ ,  $V_{BS}$ ) = 15V 除非另有说明。  $T_A = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_{IN}$ ,  $V_{LO}$ 参数以 COM 为参考,  $V_{HO}$ 参数以  $V_S$ 为参考。

| 符号                         | 参数                             | 最小  | 典型   | 最大   | 单位            | 测试条件                                  |
|----------------------------|--------------------------------|-----|------|------|---------------|---------------------------------------|
| $V_{CCUV+}$<br>$V_{BSUV+}$ | $V_{CC}$ 和 $V_{BS}$ 输入启动电压门槛   | 8.0 | 8.9  | 9.8  | V             | 注1                                    |
| $V_{CCUV-}$<br>$V_{BSUV-}$ | $V_{CC}$ 和 $V_{BS}$ 输入欠压保护电压门槛 | 7.4 | 8.2  | 9.0  | V             |                                       |
| $V_{CCUVH}$<br>$V_{BSUVH}$ | $V_{CC}$ 和 $V_{BS}$ 欠压保护回差     | --- | 0.7  | ---  | V             |                                       |
| $I_{LK}$                   | $V_B$ 偏置电源泄漏电流                 | --- | ---  | 50   | $\mu\text{A}$ | $V_B = V_S = 200\text{V}$             |
| $I_{QBS}$                  | $V_{BS}$ 静态电流                  | --- | 100  | 150  | $\mu\text{A}$ | $V_{IN} = 0\text{V or } 5\text{V}$    |
| $I_{QCC}$                  | $V_{CC}$ 静态电流                  | --- | 150  | 270  | $\mu\text{A}$ | $V_{IN} = 0\text{V or } 5\text{V}$    |
| $V_{IH}$                   | 输入高有效阈值                        | --- | 2.5  | ---  | V             | $V_{CC}=10\text{V to } 20\text{V}$    |
| $V_{IL}$                   | 输入低有效阈值                        | --- | 1.4  | ---  | V             |                                       |
| $V_{OH}$                   | 高电平输出电压, $V_{BIAS}-V_O$        | --- | 0.23 | 0.35 | V             | $I_O=20\text{mA}$                     |
| $V_{OL}$                   | 低电平输出电压, $V_O$                 | --- | 0.08 | 0.15 | V             | $I_O=20\text{mA}$                     |
| $I_{IN+}$                  | 输入高电平偏置电流                      | --- | 5    | 10   | $\mu\text{A}$ | HO/LO = HIGH                          |
| $I_{IN-}$                  | 输入低电平偏置电流                      | --- | ---  | 1    | $\mu\text{A}$ | HO/LO = LOW                           |
| $I_{O+}$                   | 输出高电平短路脉冲电流                    | 350 | 500  | ---  | mA            | $V_O=0\text{V}$ , $PW<10\mu\text{s}$  |
| $I_{O-}$                   | 输出低电平短路脉冲电流                    | 700 | 1000 | ---  | mA            | $V_O=15\text{V}$ , $PW<10\mu\text{s}$ |

表 8: 电气参数特性

注1:  $V_{CC}$  和  $V_{BS}$ 如有需要启动电压12V和欠压保护11V规格, 请联系TREX业务代表以获取更多信息。

#### 动态电气特性:

除非另有说明,  $V_{BIAS} (V_{CC}, V_{BS}) = 15V$ ,  $V_S = COM$  和  $C_L = 1000pF$  和  $T_A = 25^\circ C$ 。

| 符号                     | 参数                                  | 最小  | 典型  | 最大  | 单位 | 测试条件                       |
|------------------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|----|----------------------------|
| <b>t<sub>on</sub></b>  | 开通传输延时(TR2005S)                     | --- | 150 | 220 | ns | $V_{IN} = 0 \ \& \ 5V$ ,   |
| <b>t<sub>on</sub></b>  | 开通传输延时<br>(TR2007S/TR2008S/TR2008D) | --- | 680 | 820 |    | $V_{IN} = 0 \ \& \ 5V$ ,   |
| <b>t<sub>off</sub></b> | 关闭传输延时                              | --- | 150 | 220 |    | $V_S = 0 \text{ to } 200V$ |
| <b>t<sub>r</sub></b>   | 开通上升时间                              | --- | 50  | 100 |    | 见图4                        |
| <b>t<sub>f</sub></b>   | 关闭下降时间                              | --- | 30  | 60  |    | 见图4                        |
| <b>t<sub>sd</sub></b>  | 输出关闭时间                              | --- | 160 | 220 |    |                            |
| <b>DT</b>              | 死区时间(TR2007S/TR2008S)               | 400 | 520 | 650 |    | 见图5                        |
| <b>PM</b>              | 传输延时 $t_{on}$ , $t_{off}$ 匹配时间      | --- | --- | 50  |    |                            |

表 9: 动态电气特性

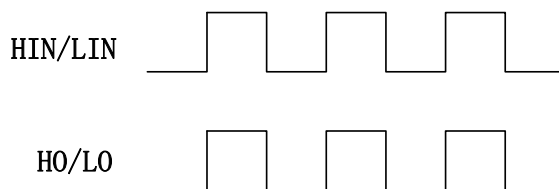


图 2: TR2005S传输时序图

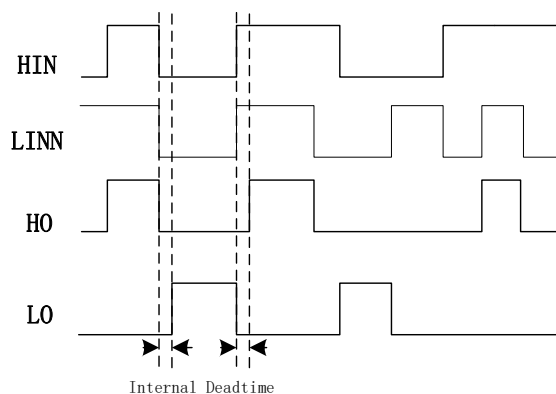


图 3: TR2007S传输时序图

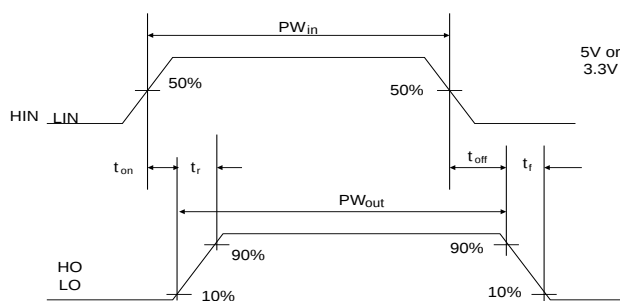


图 4: 传输延时和上升沿下降沿时间时序示意图

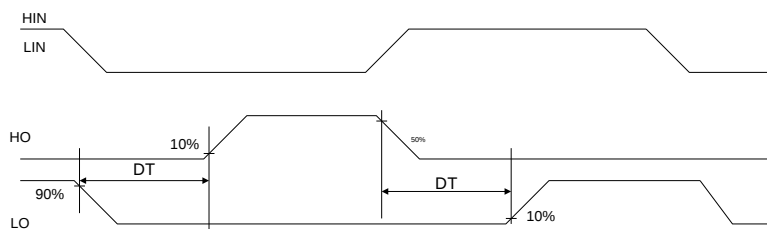


图 5: 内部死区时序图

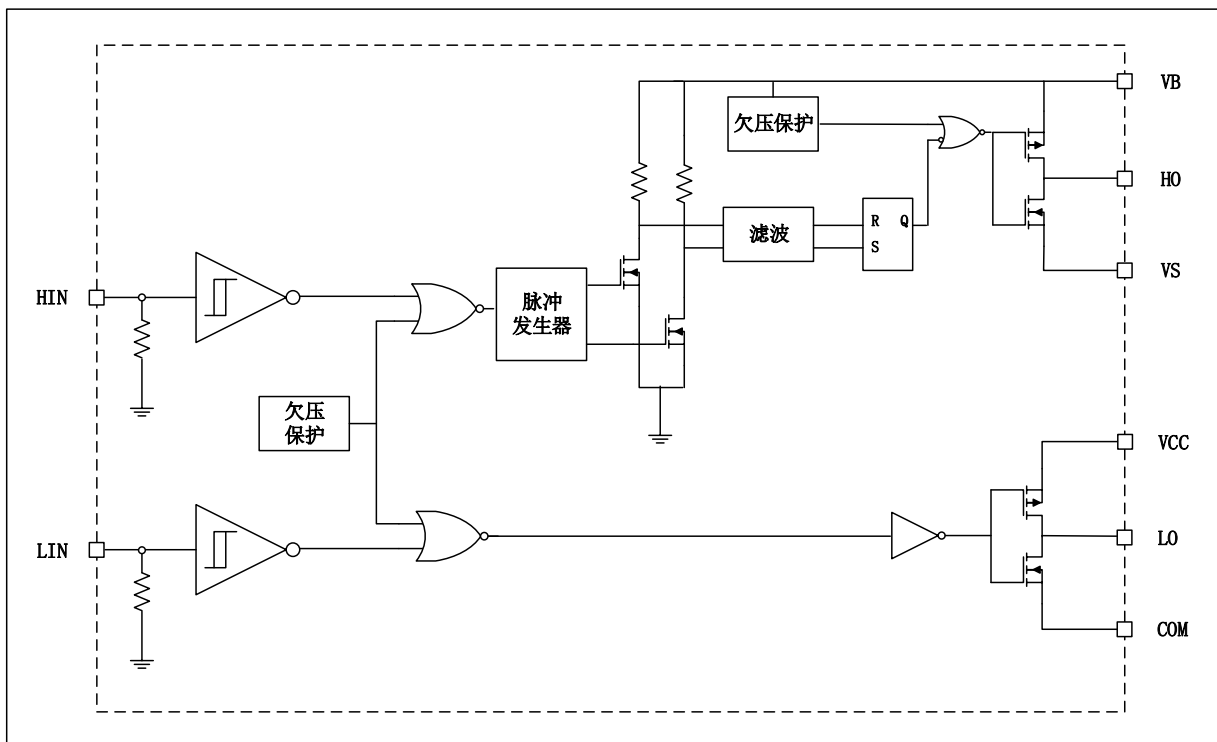


图 6：TR2005S内部功能方框图

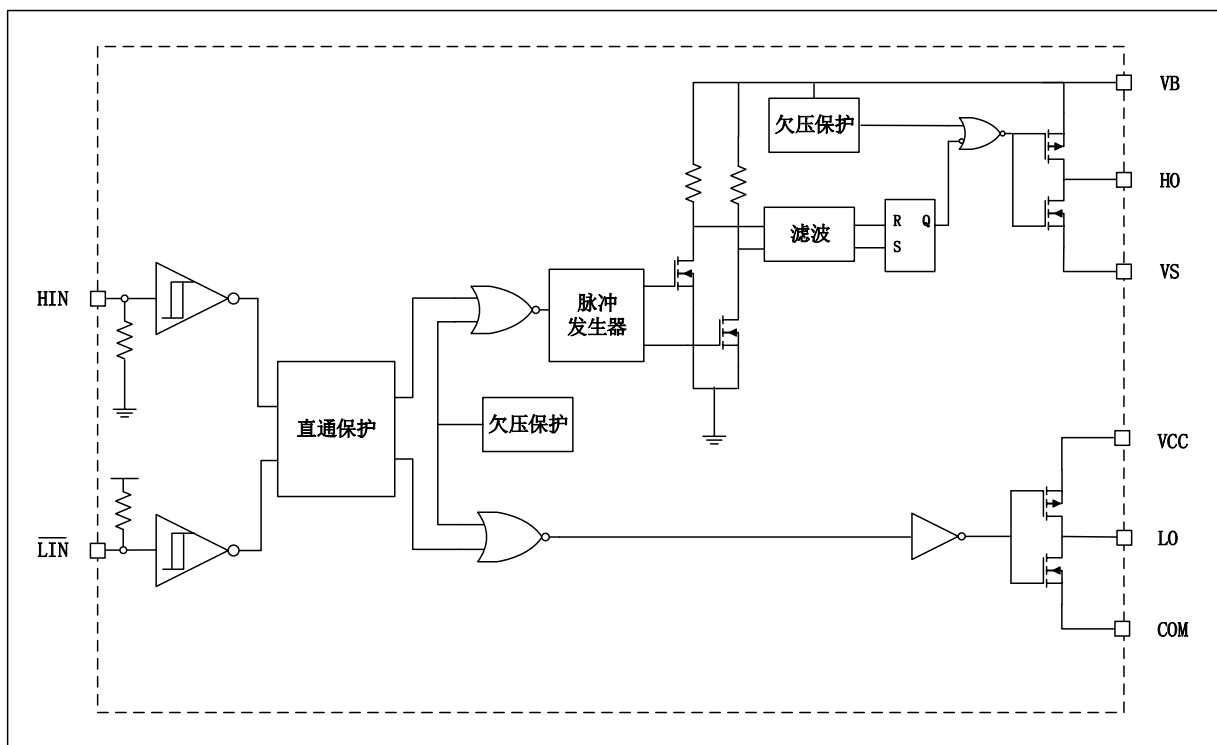


图 7：TR2007S内部功能方框图

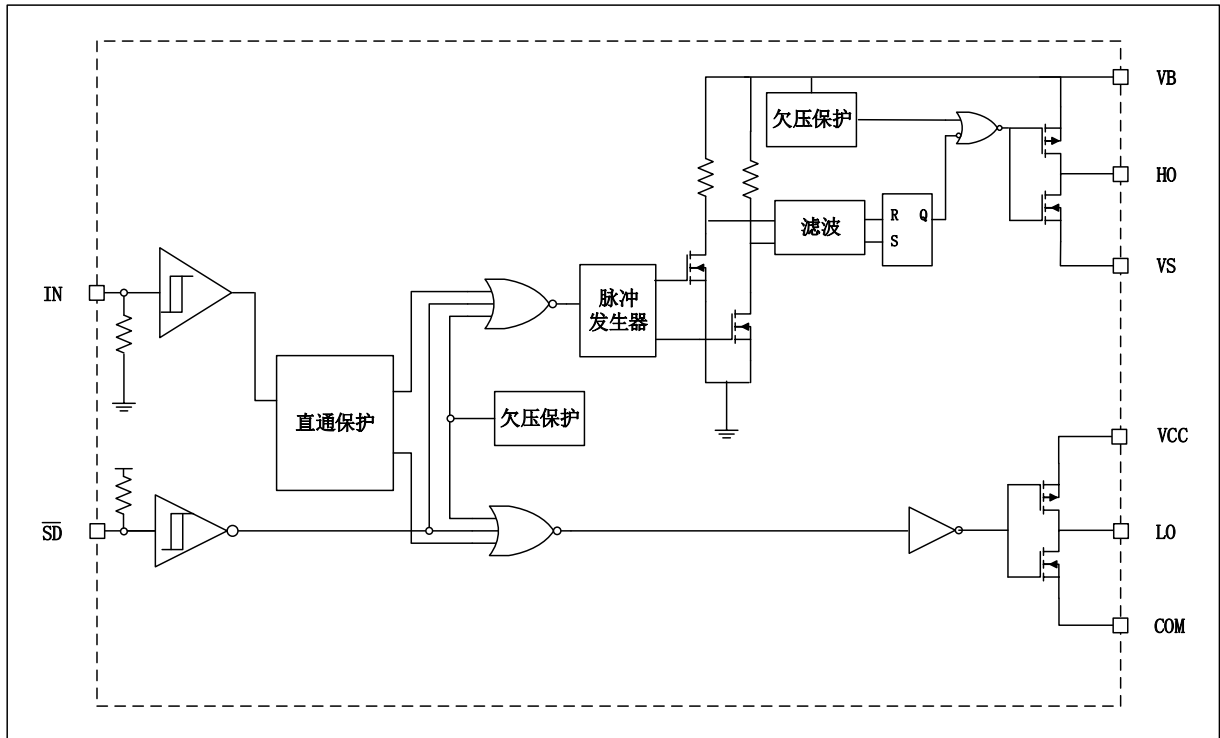


图 8: TR2008S/D内部功能方框图

#### 引脚排列 (TR2005S):

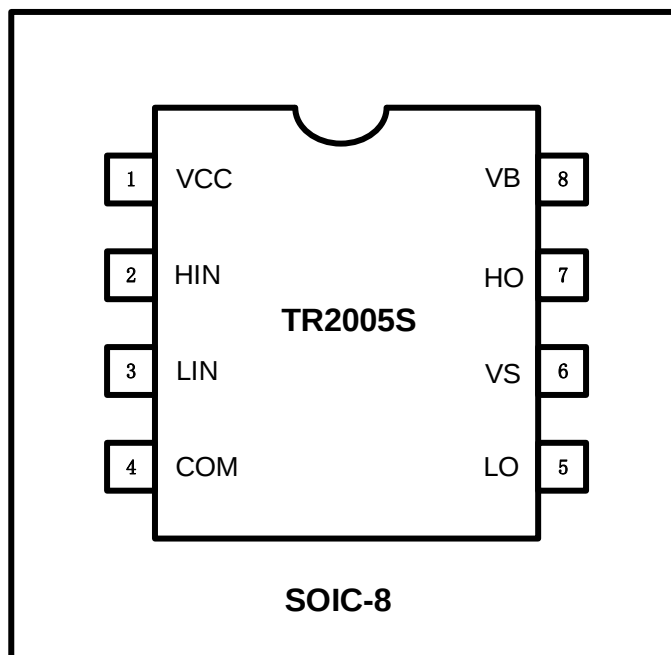


图 9: TR2005S封装图

#### 引脚说明 (TR2005S):

| 符号  | 描述             |
|-----|----------------|
| VCC | 供电电源           |
| COM | 芯片地和低端门极驱动电流回路 |
| HIN | 高侧驱动逻辑输入       |
| LIN | 低侧驱动逻辑输入       |
| VB  | 高侧驱动浮动电源       |
| HO  | 高侧门极驱动输出       |
| VS  | 高侧驱动回路         |
| LO  | 低侧门极驱动输出       |

表 10: TR2005S脚位说明

## 引脚排列 (TR2007S):

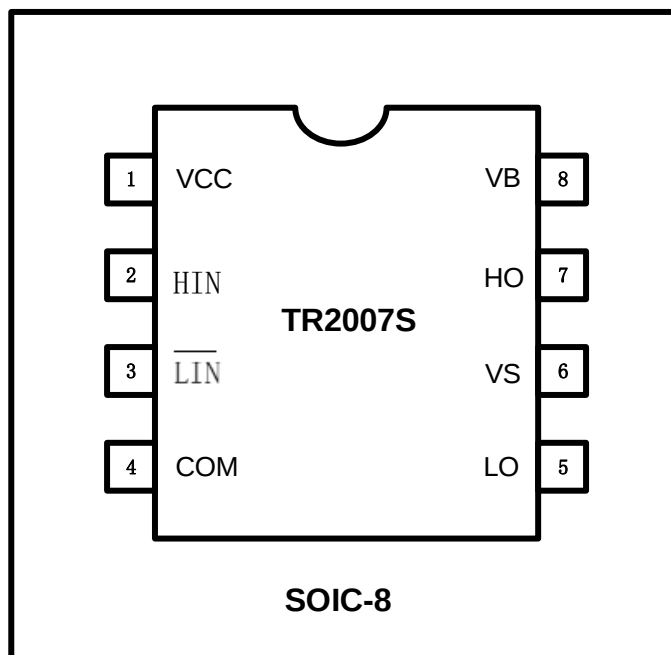


图 10: TR2007S封装图

## 引脚说明 (TR2007S):

| 符号   | 描述              |
|------|-----------------|
| VCC  | 供电电源            |
| COM  | 芯片地和低端门极驱动电流回路  |
| HIN  | 高侧驱动逻辑输入        |
| /LIN | 低侧驱动逻辑输入(低电平有效) |
| VB   | 高侧驱动浮动电源        |
| HO   | 高侧门极驱动输出        |
| VS   | 高侧驱动回路          |
| LO   | 低侧门极驱动输出        |

表 11: TR2007S脚位说明

### 引脚排列 (TR2008S/D):

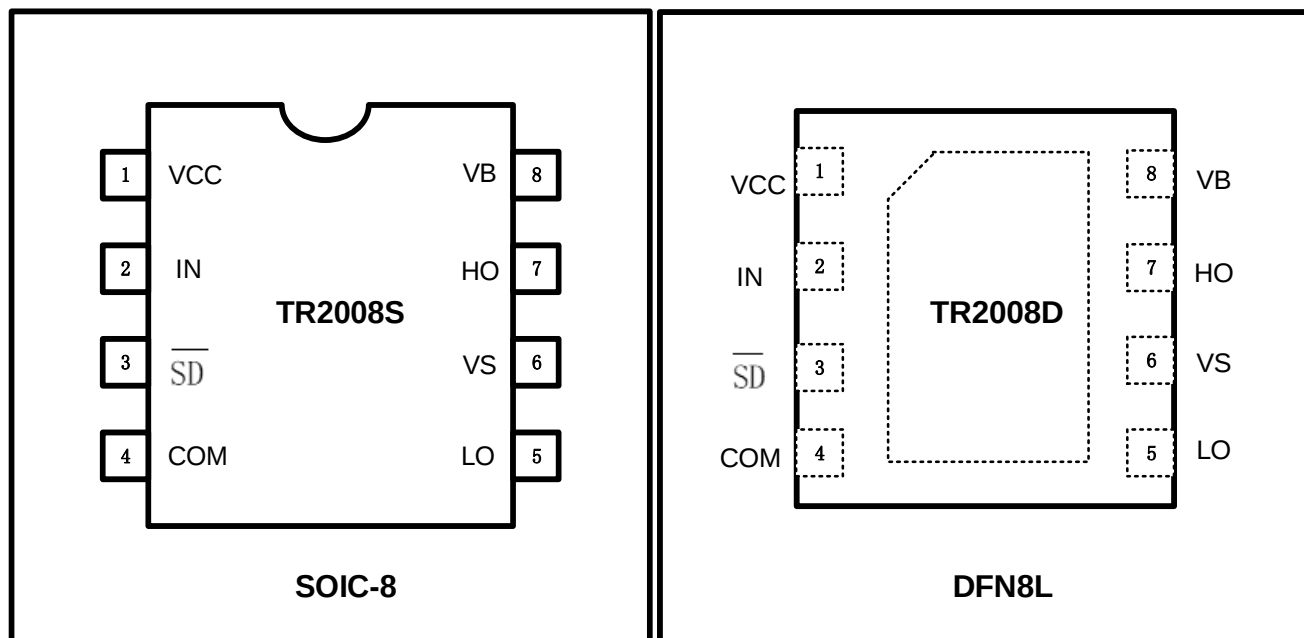


图 11: TR2008S/D封装图

### 引脚说明 (TR2008S/D):

| 符号  | 描述              |
|-----|-----------------|
| VCC | 供电电源            |
| COM | 芯片地和低端门极驱动电流回路  |
| IN  | 高侧和低端门极驱动逻辑输入   |
| /SD | 关闭门极驱动输出(低电平有效) |
| VB  | 高侧驱动浮动电源        |
| HO  | 高侧门极驱动输出        |
| VS  | 高侧驱动回路          |
| LO  | 低侧门极驱动输出        |

表 12: TR2008S/D脚位说明

#### 订货须知:

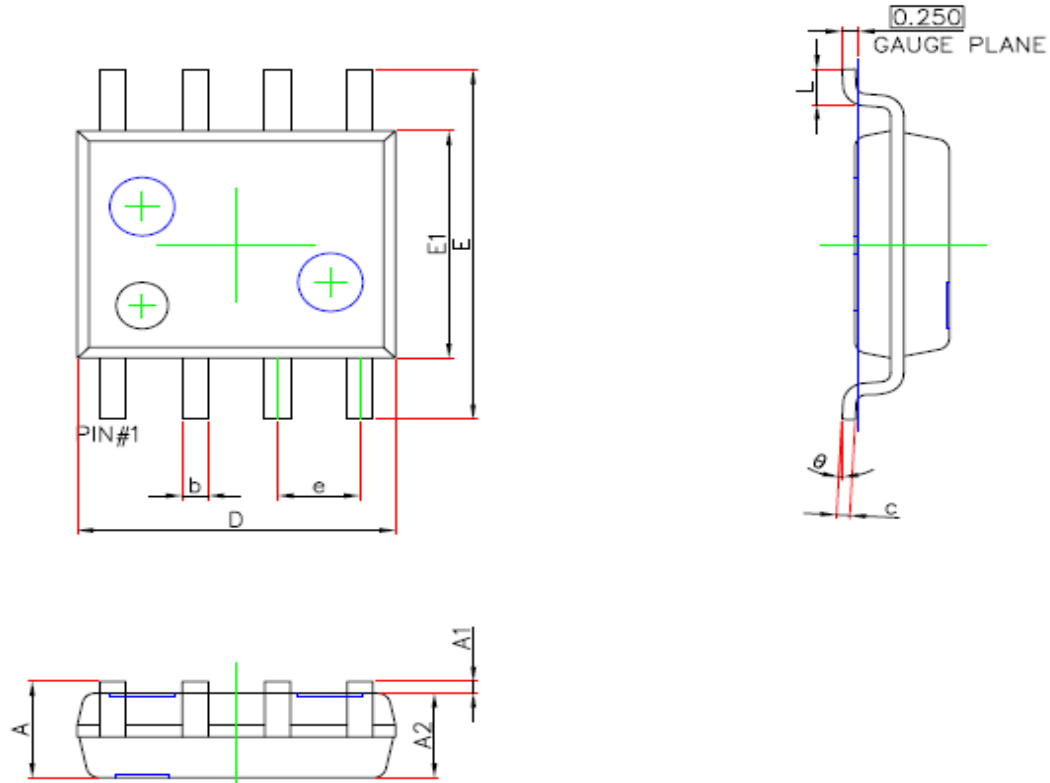
| 器件型号                    | 封装类型  | 标准包装 |      | 完整物料编号                     |
|-------------------------|-------|------|------|----------------------------|
|                         |       | 形式   | 最小数量 |                            |
| TR2005S/TR2007S/TR2008S | SOIC8 | 盘装   | 4000 | TR2005S/TR2007S/TR2008S    |
|                         | Die   | 晶片   | 1    | TR2005SC/TR2007SC/TR2008SC |
| TR2008D                 | DFN8L |      |      | TR2008D                    |

#### 卷盘包装数量规格:

| 封装形式  | 卷盘  | 载带                          | 只/盘  | 盘/内盒 | 内盒/箱 | 只/箱   | MSL |
|-------|-----|-----------------------------|------|------|------|-------|-----|
| SOP8  | 13寸 | Pitch = 8mm<br>Width = 12mm | 4000 | 2    | 8    | 64000 | 3   |
| DFN8L |     |                             |      |      |      |       |     |

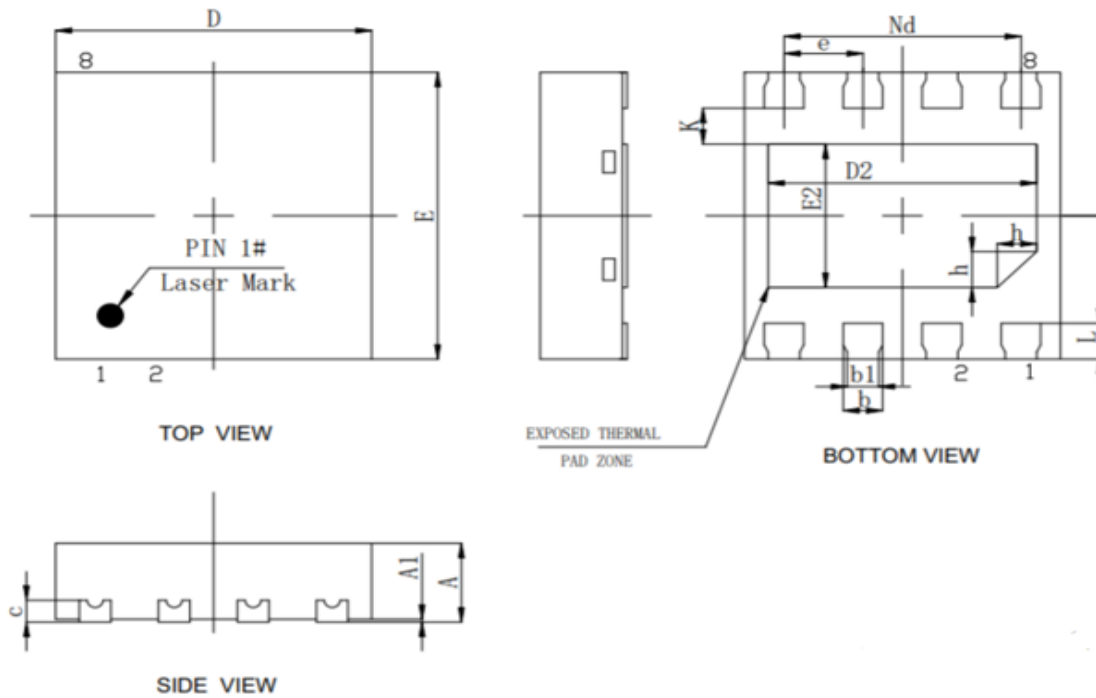
## 封装信息:

### SOP8 (150mil) (12R) PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



| Symbol | Dimensions In Millimeters |       | Dimensions In Inches |       |
|--------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
|        | Min.                      | Max.  | Min.                 | Max.  |
| A      | 1.450                     | 1.750 | 0.057                | 0.069 |
| A1     | 0.100                     | 0.250 | 0.004                | 0.010 |
| A2     | 1.350                     | 1.550 | 0.053                | 0.061 |
| b      | 0.330                     | 0.510 | 0.013                | 0.020 |
| c      | 0.170                     | 0.250 | 0.007                | 0.010 |
| D      | 4.700                     | 5.100 | 0.185                | 0.201 |
| E      | 5.800                     | 6.200 | 0.228                | 0.244 |
| E1     | 3.800                     | 4.000 | 0.150                | 0.157 |
| e      | 1.270(BSC)                |       | 0.050(BSC)           |       |
| L      | 0.400                     | 1.270 | 0.016                | 0.050 |
| θ      | 0°                        | 8°    | 0°                   | 8°    |

## DFN8L(0202X0.85-0.50)



| SYMBOL | MILLIMETER |      |      |
|--------|------------|------|------|
|        | MIN        | NOM  | MAX  |
| A      | 0.80       | 0.85 | 0.90 |
| A1     | 0          | 0.02 | 0.05 |
| b      | 0.20       | 0.25 | 0.30 |
| b1     | 0.20REF    |      |      |
| c      | 0.152REF   |      |      |
| D      | 1.90       | 2.00 | 2.10 |
| D2     | 1.60       | 1.70 | 1.80 |
| e      | 0.50BSC    |      |      |
| Nd     | 1.50BSC    |      |      |
| E      | 1.90       | 2.00 | 2.10 |
| E2     | 0.90       | 1.00 | 1.10 |
| L      | 0.20       | 0.25 | 0.30 |
| h      | 0.20       | 0.25 | 0.30 |
| K      | 0.25REF    |      |      |

## 修订历史:

| 日期        | 版本  | 修订明细                |
|-----------|-----|---------------------|
| 2021.3.1  | 0.1 | 初版                  |
| 2023.8.10 | 1.0 | 调整VOH、VOL最大值        |
| 2023.8.18 | 1.1 | 增加TR2008D-DFN8L封装信息 |

资质等级:工业MSL3, 无铅