

## 250V 三相全桥栅极驱动器

### 产品概述

LN4308 是一款基于悬浮衬底和 P\_EPI 工艺的 250V 高压三相栅极驱动器，具有三路独立的高低边输出，可以用来驱动全桥电路中的高压大功率 MOSFET 或 IGBT。

LN4308 的输入信号兼容 CMOS 和 LSTTL 电平，最低可到 3.3V。输出级可以提供较高的峰值电流驱动，让交叉导通时间减到最小。输出级的传输延时做了匹配，简化了在高频场合中的应用。

LN4308 内置了直通防止和死区时间，能够避免被驱动的高低侧 MOSFET 或 IGBT 直通，有效保护功率器件。LN4308 还内置了 VCC 和 VBS 欠压保护电路，防止功率管在过低电压下工作。

### 用途

- 三相直流无刷电机
- 功率 MOS 和 IGBT 驱动
- 全桥驱动

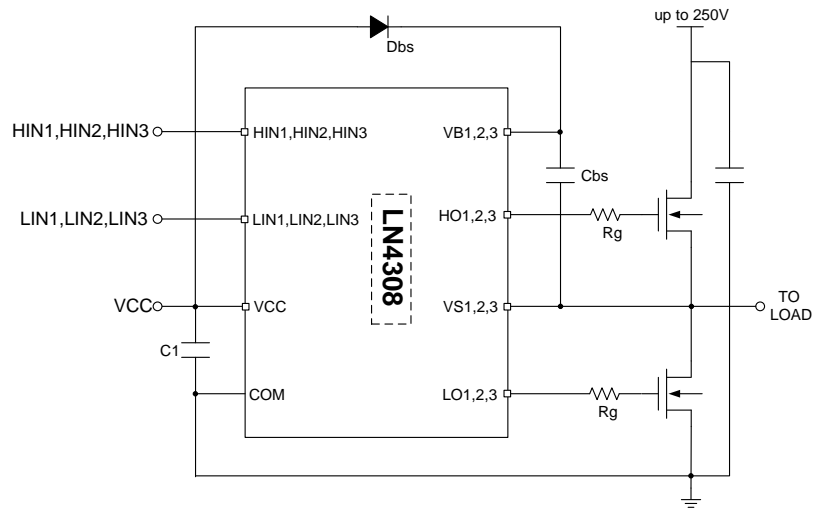
### 典型应用电路

### 产品特点

- 耐压+250V
- 输出电流能力 IO+1.0A、IO-1.2A
- 高低边悬浮隔离
- 电源输入范围 7V 到 20V
- 信号输入电平 3.3V, 5V, 15V 兼容
- 交叉传导预防逻辑
- 输出传输延时匹配
- 内置 VCC/VBS 欠压保护
- 内置高低边死区时间和防直通电路
- 输入输出同相

### 封装

- TSSOP20
- QFN4\*4-24L



C1: 电源滤波电容，根据电路情况可选择 0.1uF~10uF；

Rg: 栅极驱动电阻，阻值根据被驱动器件及死区时间而定。

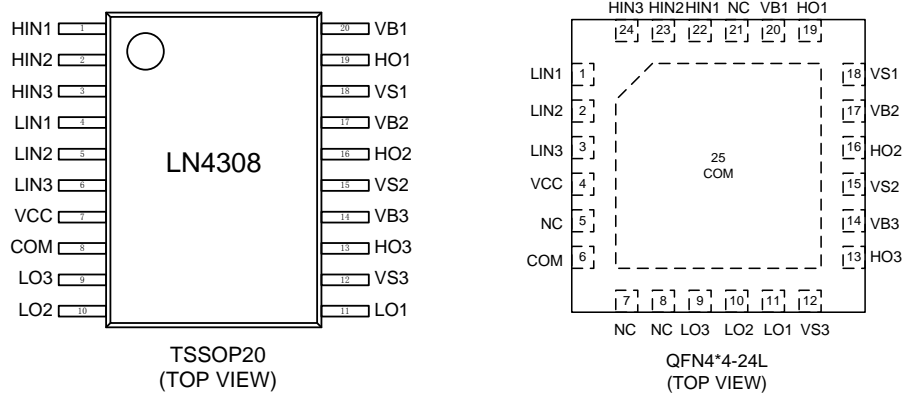
Dbs: 自举二极管，应选择高反向击穿电压（具体耐压根据实际系统需要）、恢复时间尽量短的二极管。

Cbs: 自举电容，应选择陶瓷电容或钽电容。

### 订购信息

#### LN4308①②-③

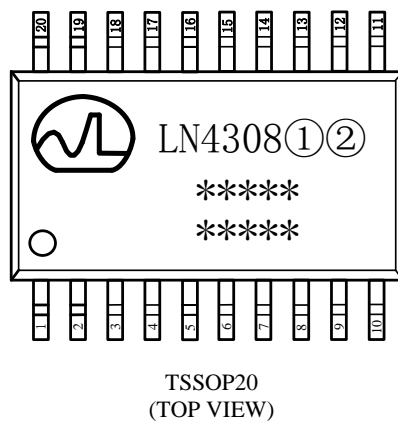
| 数字项目 | 符号 | 描述               |
|------|----|------------------|
| ①    | S  | TSSOP20 封装       |
|      | Q  | QFN4*4-24L 封装    |
| ②    | R  | 编带数量&方向，R 为正装 4K |
| ③    | G  | G 代表塑封材料为无卤材料    |

**引脚配置**


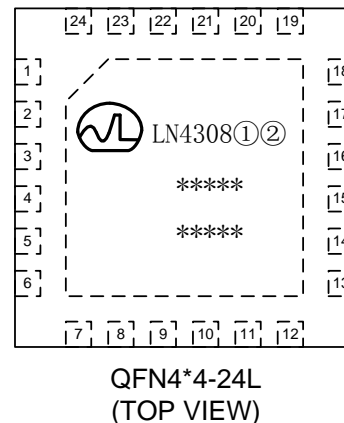
| TSSOP引脚号 | QFN引脚号   | 引脚名            | 功能描述           |
|----------|----------|----------------|----------------|
| 1,2,3    | 22,23,24 | HIN1,HIN2,HIN3 | 高侧输入           |
| 4,5,6    | 1,2,3    | LIN1,LIN2,LIN3 | 低侧输入           |
| 7        | 4        | VCC            | 低侧电源           |
| 8        | 6,25     | COM            | 地              |
| 9,10,11  | 9,10,11  | LO3,LO2,LO1    | 低侧输出           |
| 12,15,18 | 12,15,18 | VS3,VS2,VS1    | 高侧浮动偏移电压（高侧地）  |
| 14,17,20 | 14,17,20 | VB3,VB2,VB1    | 高侧浮动绝对电压（高侧电源） |
| 13,16,19 | 13       | HO3,HO2,HO1    | 高侧输出           |
| -        | 5,7,8,21 | NC             | 悬空             |

**打印信息**

- 封装形式: TSSOP20

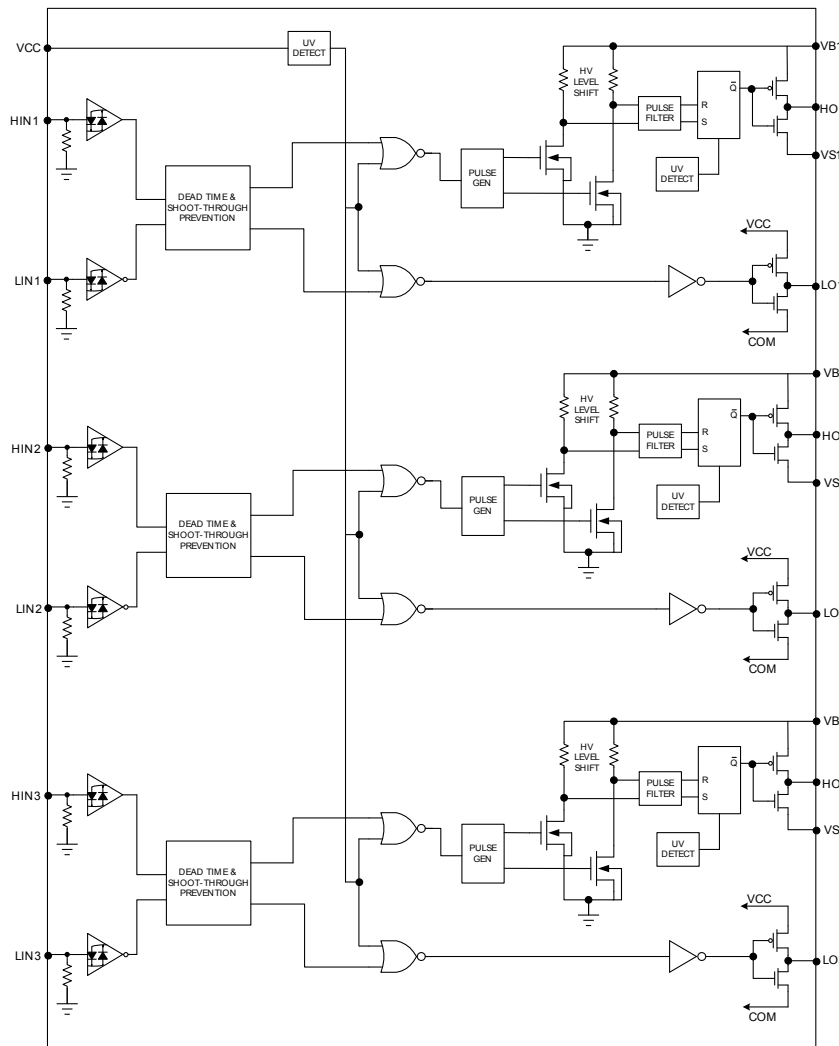


- 封装形式: QFN4\*4-24L



第一行: LN4308①②, 代表产品名称

第二行/第三行, 工艺生产批号等质量跟踪信息

**功能框图**

**绝对最大额定值**

除非特别说明，以下参数都以 COM 作为参考点，超出所列的极限参数可能导致芯片内部永久损坏或性能劣化，在极限的条件下长时间运行会影响芯片的可靠性。

| 符号        | 参数名称                       | 最小          | 最大             | 单位   |
|-----------|----------------------------|-------------|----------------|------|
| $V_B$     | 高边浮动电源绝对电压                 | -0.3        | 300            | V    |
| $V_S$     | 高边浮动地偏移电源电压                | $V_B - 25$  | $V_B + 0.3$    |      |
| $V_{HO}$  | 高边输出电压                     | $V_S - 0.3$ | $V_B + 0.3$    |      |
| $V_{CC}$  | 低边电源电压和逻辑电源                | -0.3        | 25             |      |
| $V_{LO}$  | 低边输出电压                     | -0.3        | $V_{CC} + 0.3$ |      |
| $V_{IN}$  | 逻辑输入信号电压 HIN1,2,3&LIN1,2,3 | -0.3        | $V_{CC} + 0.3$ |      |
| $dV_S/dt$ | 偏移电压摆率范围                   | -           | 50             | V/ns |
| $T_J$     | 结温范围                       | -           | 150            | °C   |
| $T_S$     | 存储温度                       | -55         | 150            |      |
| $T_L$     | 焊接温度（锡焊，10秒）               | -           | 300            |      |

**■ 推荐工作条件**

| 符号       | 参数名称                       | 最小             | 最大              | 单位 |
|----------|----------------------------|----------------|-----------------|----|
| $V_B$    | 高边浮动电源绝对电压                 | $V_{S1,2,3}+7$ | $V_{S1,2,3}+20$ | V  |
| $V_S$    | 高边浮动地偏移电源电压                | COM-6          | 250             |    |
| $V_{HO}$ | 高边输出电压                     | $V_S$          | $V_B$           |    |
| $V_{CC}$ | 低边电源电压和逻辑电源                | 7              | 20              |    |
| $V_{LO}$ | 低边输出电压                     | 0              | $V_{CC}$        |    |
| $V_{IN}$ | 逻辑输入信号电压 HIN1,2,3&LIN1,2,3 | 0              | $V_{CC}$        |    |
| $T_A$    | 环境温度                       | -45            | 125             | °C |

**■ 动态电学参数**

| 符号        | 参数名称                 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 测试条件  |
|-----------|----------------------|-----|-----|-----|----|---|
| $t_{on}$  | 开启传输延时               | -   | 300 | 400 | ns | $C_L=1000pF$<br>$V_{BIAS}=12V$<br>$T_A=25^{\circ}C$ |
| $t_{off}$ | 关断传输延时               | -   | 100 | 150 |    |   |
| $t_r$     | 开启上升沿时间              | -   | 15  | 30  |    |   |
| $t_f$     | 关断下降沿时间              | -   | 10  | 30  |    |   |
| DT        | 死区时间                 | 100 | 200 | 300 |    |   |
| MT        | 延时匹配（高边/低边开启/关断延时匹配） | -   | -   | 30  |    |   |

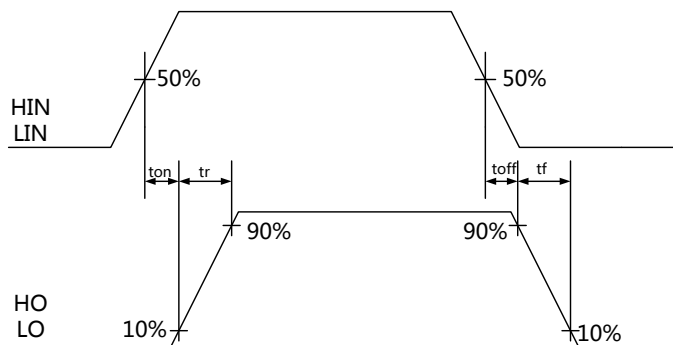
**■ 电学特性参数**

（测试条件： $V_{BIAS}$ （ $V_{CC}$ ， $V_S$ ）=12V， $T_a=25^{\circ}C$ 除非特殊指定，所有电压值的参考电压均为GND）

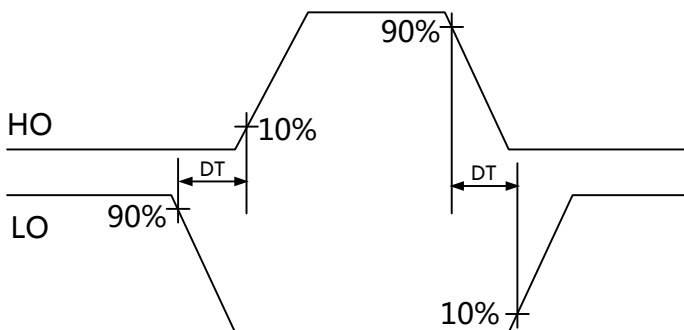
| 符号          | 参数名称                 | 最小值  | 典型值  | 最大值  | 单位 | 测试条件                     |
|-------------|----------------------|------|------|------|----|--------------------------|
| $V_{IH}$    | 逻辑1输入电平              | 2.7  | -    | -    | V  | $V_{CC}=10V\sim 20V$     |
| $V_{IL}$    | 逻辑0输入电平              | -    | -    | 0.8  |    |                          |
| $V_{OH}$    | 输出高电压 $V_{BIAS}-V_O$ | -    | -    | 0.3  |    | $I_O=10mA$               |
| $V_{OL}$    | 输出低电压 $V_O$          | -    | -    | 0.3  |    |                          |
| $I_{LK}$    | 偏置电压漏电流              | -    | -    | 10   | uA | $V_B=V_S=250V$           |
| $I_{QBS}$   | VBS静态电流              | -    | 120  | 180  |    | $V_{IN}=0V$ 或5V          |
| $I_{QCC}$   | VCC静态电流              | -    | 150  | 280  |    | $f_{IN}=20KHz$           |
| $I_{PBS}$   | VBS动态电流              | -    | 220  | 380  |    |                          |
| $I_{PCC}$   | VCC动态电流              | -    | 250  | 380  |    | $V_{IN}=0V$ 或5V          |
| $I_{IN+}$   | 逻辑1输入电流              | -    | 25   | 40   |    |                          |
| $I_{IN-}$   | 逻辑0输入电流              | -    | -    | 1    |    |                          |
| $V_{CCUV+}$ | VCC欠压保护解除电压（电压上升）    | 5.8  | 6.4  | 7.0  | V  | -                        |
| $V_{CCUV-}$ | VCC欠压保护阈值电压（电压下降）    | 5.4  | 6.0  | 6.6  |    |                          |
| $V_{BSUV+}$ | VBS欠压保护解除电压（电压上升）    | 5.8  | 6.4  | 7.0  |    |                          |
| $V_{BSUV-}$ | VBS欠压保护阈值电压（电压下降）    | 5.4  | 6.0  | 6.6  |    |                          |
| $I_{O+}$    | 输出高短路峰值电流            | 800  | 1000 | 1200 | mA | $V_O=0V, V_{IN}=V_{IH}$  |
| $I_{O-}$    | 输出低短路峰值电流            | 1000 | 1200 | 1400 |    | $V_O=12V, V_{IN}=V_{IL}$ |
| $V_{SN}$    | VS静态负压               | -4.5 | -7.5 | -10  | V  | $f_{IN}=20KHz$           |

■ 特性曲线

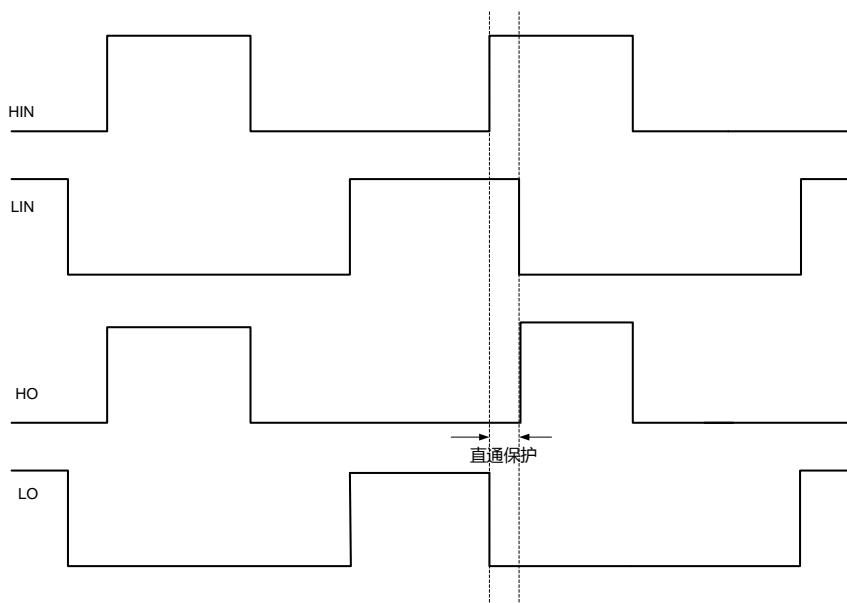
- 开关特性测试标准



- 死区时间测试标准



- 输入输出时序和直通保护功能



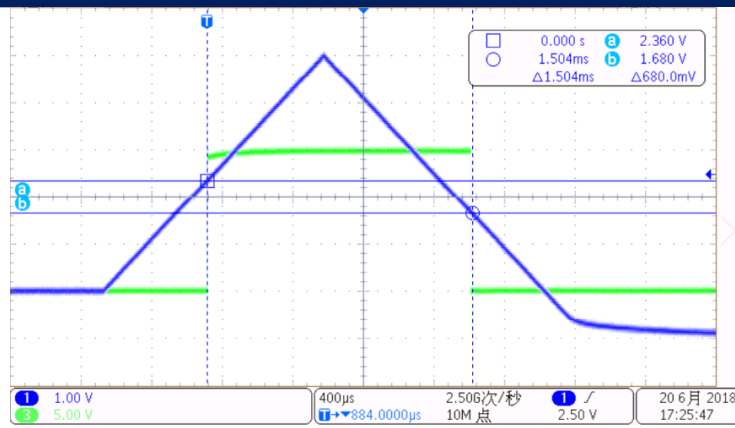


图 1：输入阈值电平

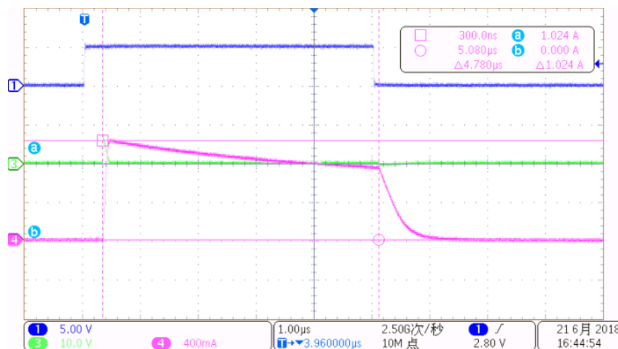


图 2：输出端下拉电流  $I_{o+}$

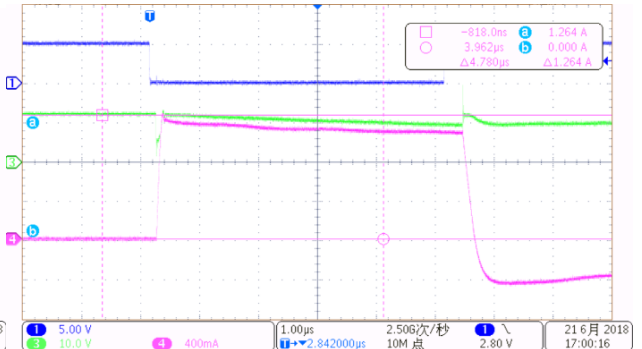


图 3：输出端灌入电流  $I_{o-}$

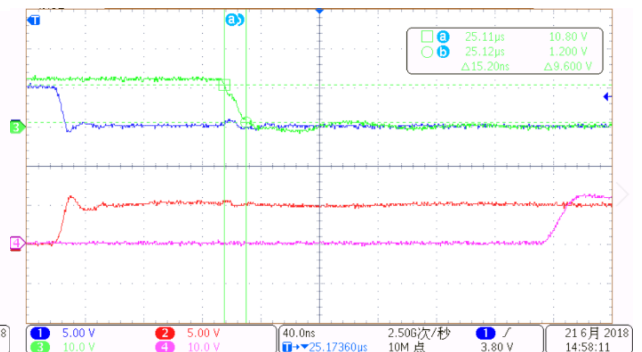
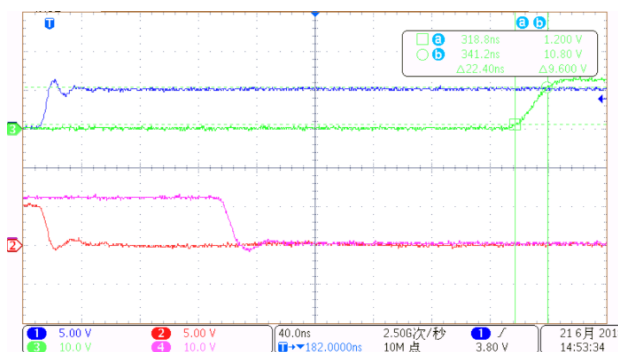


图 4：HO 开通上升时间和关断下降时间

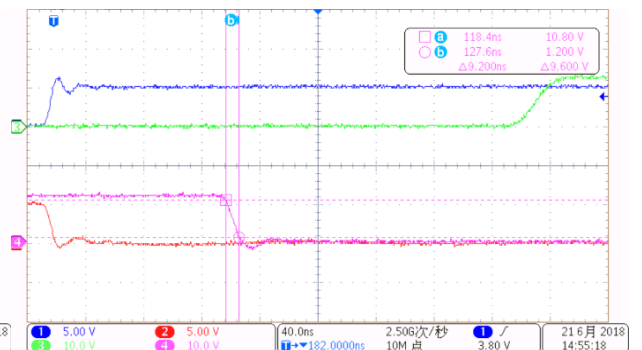
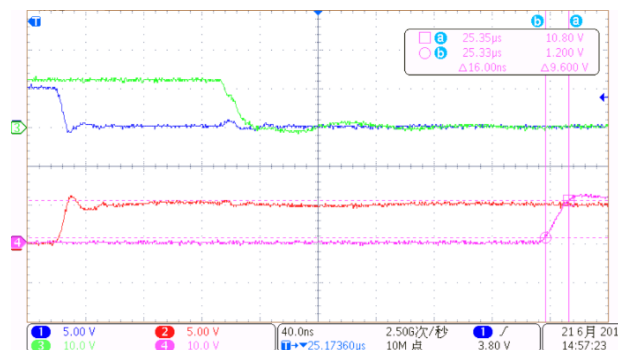
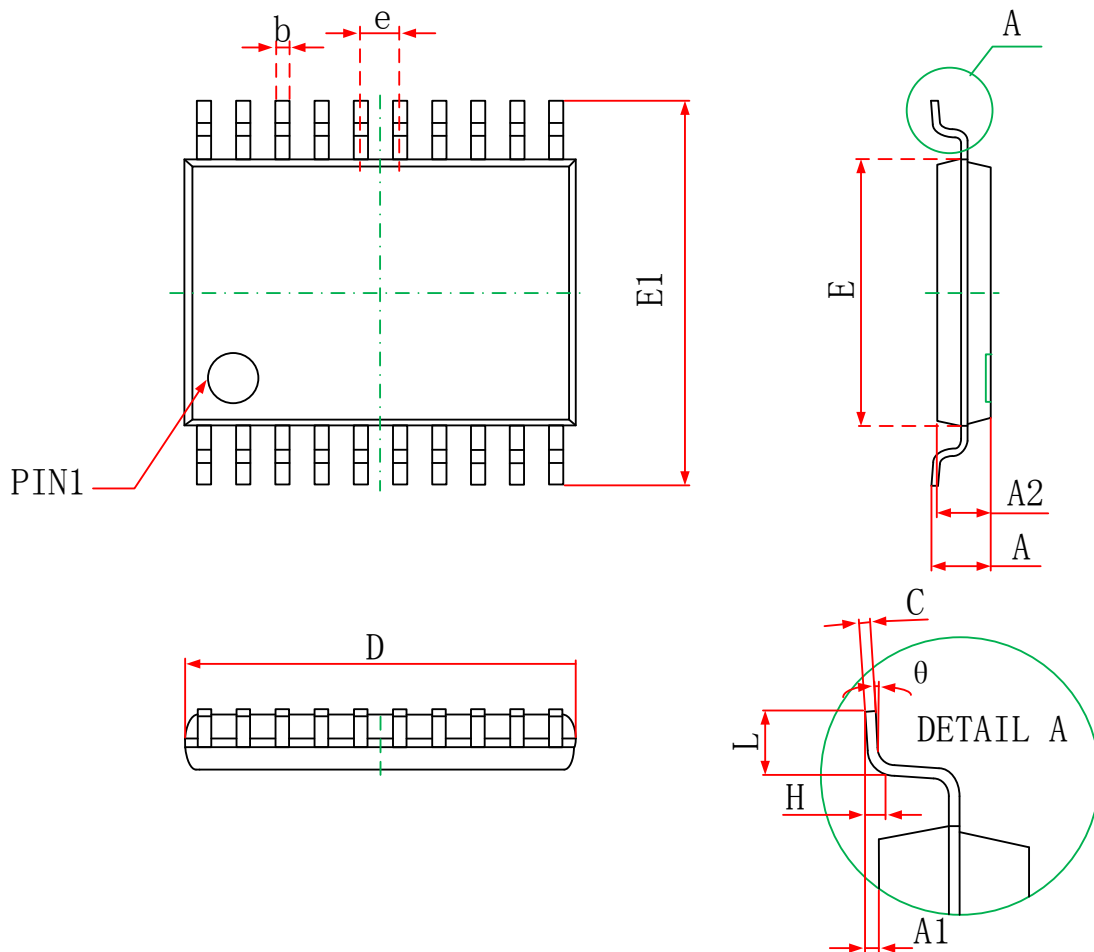


图 5：LO 开通上升时间和关断下降时间

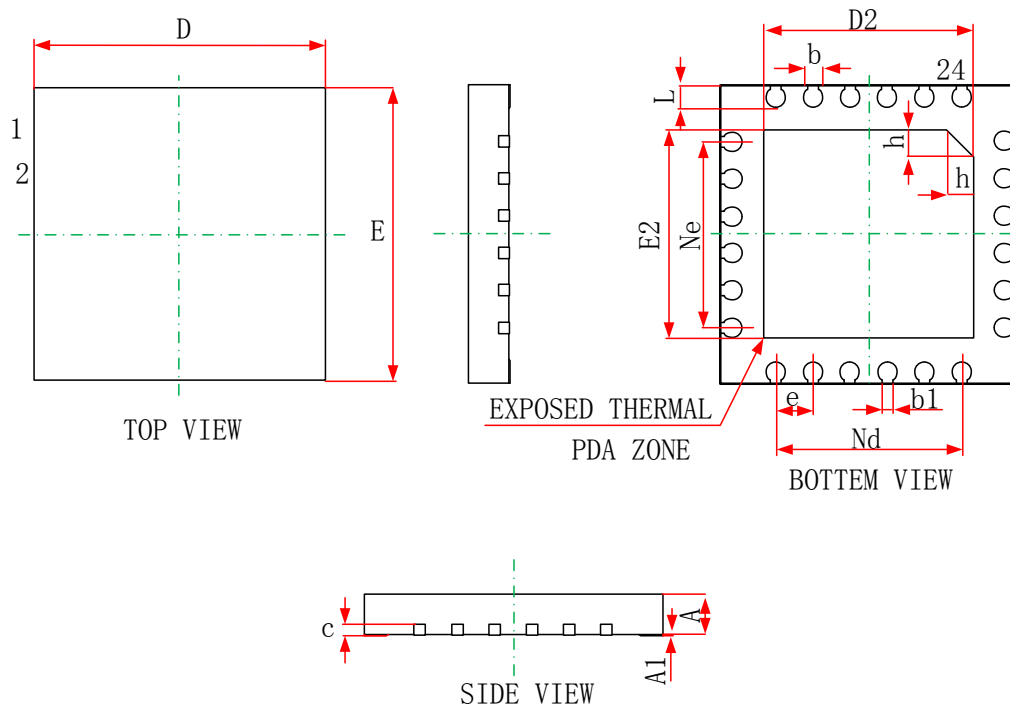
**■ 封装信息 (TSSOP20)**

- TSSOP20



| Symbol   | Dimensions In Millimeters |       | Dimensions In Inches |       |
|----------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
|          | Min                       | Max   | Min                  | Max   |
| D        | 6.400                     | 6.600 | 0.252                | 0.259 |
| E        | 4.300                     | 4.500 | 0.169                | 0.177 |
| b        | 0.190                     | 0.300 | 0.007                | 0.012 |
| c        | 0.090                     | 0.200 | 0.004                | 0.008 |
| E1       | 6.250                     | 6.550 | 0.246                | 0.258 |
| A        |                           | 1.200 |                      | 0.047 |
| A2       | 0.800                     | 1.000 | 0.031                | 0.039 |
| A1       | 0.050                     | 0.150 | 0.002                | 0.006 |
| e        | 0.65(BSC)                 |       | 0.026(BSC)           |       |
| L        | 0.500                     | 0.700 | 0.020                | 0.028 |
| H        | 0.25(TYP)                 |       | 0.01(TYP)            |       |
| $\theta$ | 1°                        | 7°    | 1°                   | 7°    |

- QFN4\*4-24L (0404x0.55)



| Symbol | Dimensions In Millimeters |      | Dimensions In Inches |       |
|--------|---------------------------|------|----------------------|-------|
|        | Min                       | Max  | Min                  | Max   |
| A      | 0.45                      | 0.55 | 0.018                | 0.022 |
|        | 0.50                      | 0.60 | 0.197                | 0.236 |
|        | 0.80                      | 0.90 | 0.032                | 0.035 |
| A1     | 0                         | 0.05 | 0                    | 0.002 |
| b      | 0.2                       | 0.30 | 0.008                | 0.012 |
| b1     | 0.16REF                   |      | 0.0063REF            |       |
| c      | 0.10                      | 0.20 | 0.004                | 0.008 |
| D      | 3.90                      | 4.10 | 0.154                | 0.161 |
| D2     | 2.70                      | 2.90 | 0.106                | 0.114 |
| e      | 0.50BCS                   |      | 0.02BSC              |       |
| Ne     | 2.50BCS                   |      | 0.1BCS               |       |
| Nd     | 2.50BCS                   |      | 0.1BCS               |       |
| E      | 3.90                      | 4.10 | 0.154                | 0.161 |
| E2     | 2.70                      | 2.90 | 0.106                | 0.114 |
| L      | 0.25                      | 0.35 | 0.01                 | 0.014 |
| h      | 0.30                      | 0.40 | 0.012                | 0.016 |