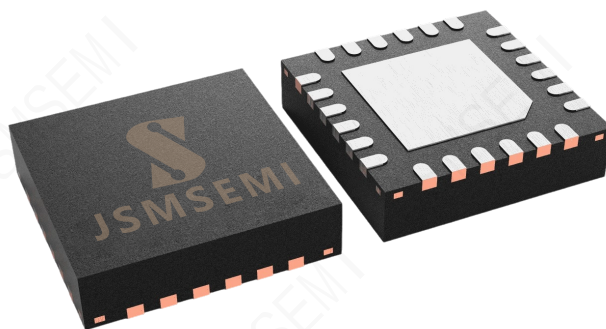
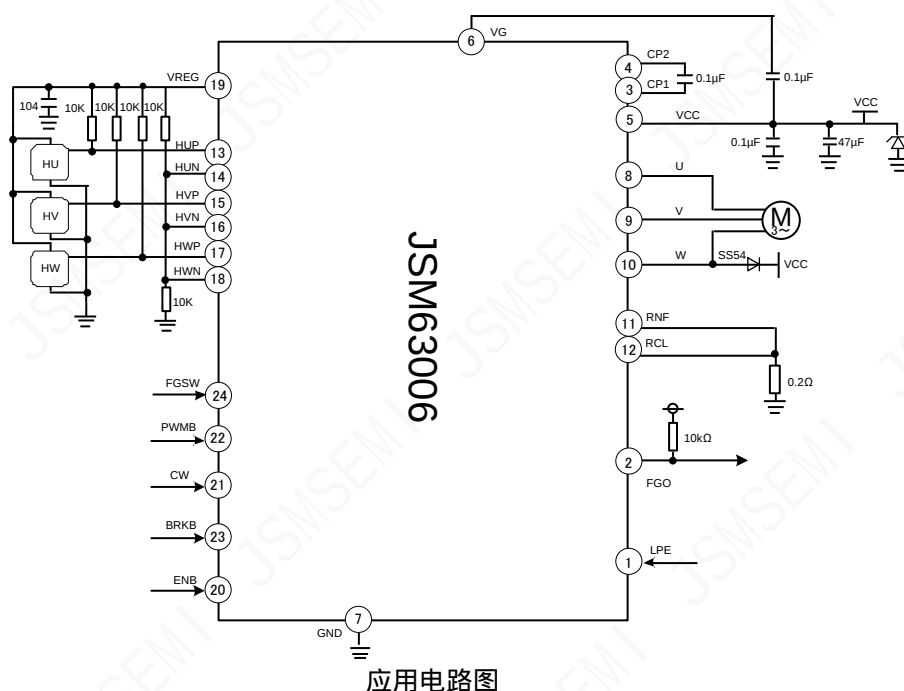


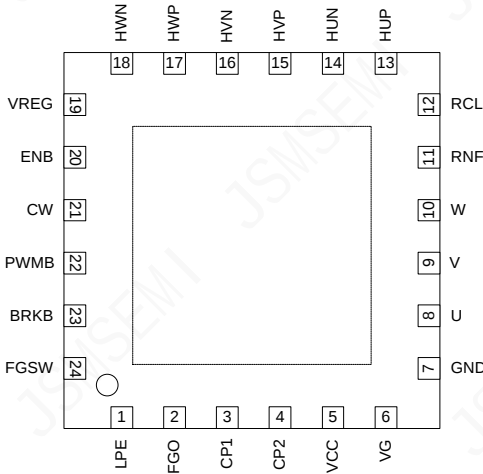


- 限流检测电压:  $0.2V \pm 10\%$
- 输出导通电阻(上臂及下臂合):  $0.8\Omega$ (典型值)
- UVLO 保护电压: $6.0V$ (典型值)

- 3D打印机
- 办公设备
- 自动化设备
- 智能家居
- 机器人
- 电机控制

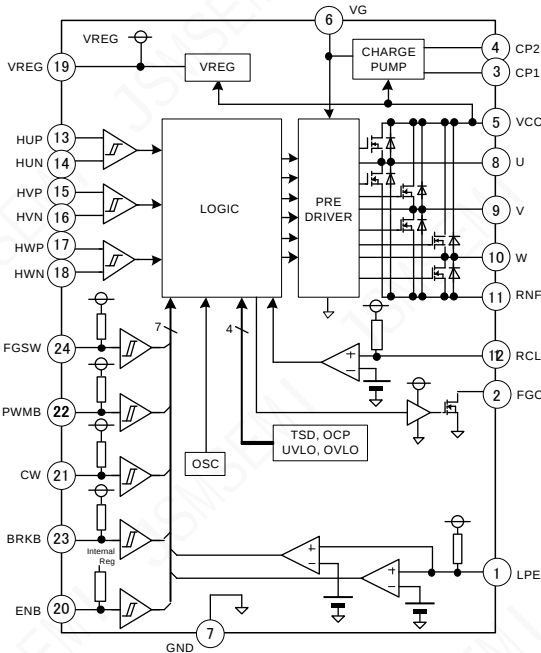


引脚说明



管脚说明

| 管脚号 | 管脚名称 | 功能                 | 管脚号 | 管脚名称 | 功能                      |
|-----|------|--------------------|-----|------|-------------------------|
| 1   | LPE  | 电动机锁定保护设置(H/M/L输入) | 13  | HUP  | U相霍尔输入+                 |
| 2   | FGO  | FG输出(1FG或3FG)      | 14  | HUN  | U相霍尔输入-                 |
| 3   | CP1  | 电荷泵电容端1            | 15  | HVP  | V相霍尔输入+                 |
| 4   | CP2  | 电荷泵电容端2            | 16  | HVN  | V相霍尔输入-                 |
| 5   | VCC  | 电源输入               | 17  | HWP  | W相霍尔输入+                 |
| 6   | VG   | 电荷泵输出              | 18  | HWN  | W相霍尔输入-                 |
| 7   | GND  | 地                  | 19  | VREG | 稳压器输出(待机时关闭)            |
| 8   | U    | U相输出               | 20  | ENB  | 使能输入(负逻辑)               |
| 9   | V    | V相输出               | 21  | CW   | 正反转输入(H:顺时针, L:逆时针)     |
| 10  | W    | W相输出               | 22  | PWMB | PWM输入(负逻辑)              |
| 11  | RNF  | 接限流检测电阻            | 23  | BRKB | 制动输入(负逻辑)               |
| 12  | RCL  | 限流检测电压输入端          | 24  | FGSW | 1FG/3FG选择(H:3FG, L:1FG) |



功能框图

**极限额定参数(Ta = 25 °C)**

| 参数        | 符号                                  | 极限范围                | 单位 |
|-----------|-------------------------------------|---------------------|----|
| 电源电压      | V <sub>CC</sub>                     | -0.3至+33.0          | V  |
| VG电压      | V <sub>G</sub>                      | -0.3至+38.0          | V  |
| 输入端电压     | V <sub>IN1</sub> , V <sub>IN2</sub> | -0.3至+5.5           | V  |
| FGO端电压    | V <sub>FGO</sub>                    | -0.3至+7.0           | V  |
| RNF最大输入电压 | V <sub>RNF</sub>                    | 0.7                 | V  |
| VREG输出电流  | I <sub>VREG</sub>                   | -30 <sup>(注1)</sup> | mA |
| FGO输出电流   | I <sub>FGO</sub>                    | 5 <sup>(注1)</sup>   | mA |
| 驱动器输出电流   | I <sub>OUT (DC)</sub>               | 1.5 <sup>(注1)</sup> | A  |
| 工作温度范围    | T <sub>OPR</sub>                    | -40~ +105           | °C |
| 贮存温度范围    | T <sub>STG</sub>                    | -55~ +150           | °C |
| 最大结温      | T <sub>jmax</sub>                   | 150                 | °C |

(注1) Do not exceed T<sub>j</sub> = 150°C

注意:在超过极限额定值工作时,可能会损坏电路。损坏可能是引脚之间的短路或引脚与内部电路之间的断路。因此,考虑电路保护措施很重要,例如增加保险丝,以防IC在超过额定值情况下工作。

**建议工作条件(Ta=-40°C至+ 85 °C)**

| 参数   | 符号              | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|------|-----------------|-----|-----|-----|----|
| 电源电压 | V <sub>CC</sub> | 8   | 24  | 28  | V  |

**热阻<sup>(注1)</sup>**

| 参数                        | 符号              | 热阻(典型值)           |                      | 单位   |
|---------------------------|-----------------|-------------------|----------------------|------|
|                           |                 | 1 <sub>(注3)</sub> | 2s2p <sub>(注4)</sub> |      |
| QFN-24V4040               |                 |                   |                      |      |
| 节点到环境                     | θ <sub>JA</sub> | 150.6             | 37.9                 | °C/W |
| 节点到顶部特征参数 <sub>(注2)</sub> | Ψ <sub>JT</sub> | 20                | 9                    | °C/W |

(注1)基于JESD51-2A(静态空气)

(注2)热特征参数指结点温度和器件封装外表面顶部中心温度之差。

(注3)使用基于JESD51-3的PCB板。

(注4)使用基于JESD51-7的PCB板。

| 测量板层数 | 材料   | PCB板尺寸                  |
|-------|------|-------------------------|
| 单层    | FR-4 | 114.3mm x76.2mm x1.57mm |

| 顶层    |      |
|-------|------|
| 附铜    | 厚度   |
| 焊垫和走线 | 70μm |

| 测量板层数 | 材料   | PCB尺寸                 |
|-------|------|-----------------------|
| 4层    | FR-4 | 114.3mm x76.2mmx1.6mm |

| 顶层    |      | 两内层           |      | 底层            |      |
|-------|------|---------------|------|---------------|------|
| 附铜    | 厚度   | 附铜            | 厚度   | 附铜            | 厚度   |
| 焊垫和走线 | 70μm | 74.2mmx74.2mm | 35μm | 74.2mmx74.2mm | 70μm |

## 功能描述

### 换向逻辑

电路采用120°换向模式，真值表如下：

| HU | HV | HW | 正转(CW = H 或浮空) |      |      | 反转(CW = L) |      |      | FGO  |      |
|----|----|----|----------------|------|------|------------|------|------|------|------|
|    |    |    | U              | V    | W    | U          | V    | W    | 1FG  | 3FG  |
| H  | L  | H  | PWM*           | H    | Hi-z | H          | PWM  | Hi-z | L    | Hi-z |
| H  | L  | L  | PWM            | Hi-z | H    | H          | Hi-z | PWM  | L    | L    |
| H  | H  | L  | Hi-z           | PWM  | H    | Hi-z       | H    | PWM  | L    | Hi-z |
| L  | H  | L  | H              | PWM  | Hi-z | PWM        | H    | Hi-z | Hi-z | L    |
| L  | H  | H  | H              | Hi-z | PWM  | PWM        | Hi-z | H    | Hi-z | Hi-z |
| L  | L  | H  | Hi-z           | H    | PWM  | Hi-z       | PWM  | H    | Hi-z | L    |

\*当 PWMB = “L”，PWM = “L”，当 PWMB = “H”，PWM = “H”。

### 稳压输出 (VREG)

这是5V(典型值)的稳压输出端。建议连接0.01μF到1μF的电容器。请注意，VREG用于霍尔元件偏置电源时，电流不要超过额定值。

### 使能输入端(ENB)

每相输出可通过ENB端设置为ON/OFF(负逻辑)。当输入电压为 $V_{ENB}$ ，电机驱动(使能)。当输入电压为 $V_{STBY}$ 电机停止(待机)。待机状态时其他控制输入信号无效，并关闭VREG输出。ENB端在芯片内部默认上拉CREG。

| ENB  | 运行模式 |
|------|------|
| H或浮空 | 待机   |
| L    | 使能   |

### PWM输入端(PWMB)

可通过PWMB端(负逻辑)输入PWM信号到来控制电机速度。通过控制下臂开关实现同步整流的PWM。当PWMB = “L”时，Hall输入逻辑选通的驱动管输出为“L”。当PWMB = “H”或开路时，驱动管输出为“H”。当检测到PWMB = “H”或开路状态维持达到104μs(典型值)时，同步整流器被关闭(Hi-z)。同步整流器通过随后PWMB的下降沿开启。PWMB端在芯片内部默认上拉VREG。

| PWMB | 驱动输出     |
|------|----------|
| H或开放 | H (Hi-z) |
| L    | L        |

### 制动输入终端(BRKB)

通过BRKB端(负向逻辑)可快速停止电机旋转。当BRKB = “L”时，所有驱动器输出为“L”(短刹车)。当BRKB = “H”或开路时，则释放短刹车动作。BRKB端在芯片内部默认上拉VREG。

| BRKB | 行动  |
|------|-----|
| H或开路 | 正常  |
| L    | 短刹车 |

### 正转/反转输入终端 (CW)

旋转方向可通过CW端切换。当CW =“ H” 或开路时，方向为顺时针方向。当CW=“ L” 时，方向是逆时针。不建议在马达旋转时改变旋转方向。但是如果在旋转过程中改变了旋转方向，会有一个短暂的制动动作，直到旋转速度相等霍尔频率，即小于约40Hz(典型值)。短暂的制动后，旋转方向将切换到新的设置。CW端在芯片内部默认上拉VREG。

| CW   | 方向    |
|------|-------|
| H或开路 | 顺时针方向 |
| L    | 逆时针方向 |

### 1FG/3FG选通端 (FGSW)

FGO端输出的FG信号可以切换为1FG或3FG。当FGSW=“ H” 或开路时，输出为3FG；当FGSW =“ L” 时，输出为1FG。FGSW端在芯片内部默认上拉到VREG。

| FGSW | FGO |
|------|-----|
| H或开路 | 3FG |
| L    | 1FG |

### 霍尔输入(HALL: HU, HV, HW)

建议在三个霍尔传感器信号输入端就近对地接0.01μF的陶瓷电容。当HU、HV和HW变成全“ H” 或“ L” 时，检测电路会检测到这些霍尔输入异常，并使所有驱动器输出“ Hi-z”。

### FG 输出(FGO)

内部由霍尔信号整形后得到1FG或3FG信号，再由FGO端输出。在待机模式下FGO没有输出。由于FG端是漏极开路输出，需使用约10kΩ至100kΩ外部电阻上来拉。请注意FGO电压或电流不要超过额定值。9.10 电源端(VCC)

由于电机驱动电流较大，请使用宽和短的低阻抗连线。由于VCC可能受电机BEMF和PWM开关的影响而发生相当大的干扰，请尽可能靠近VCC端放置旁路电容已稳定VCC。在大电流和大BEMF电机应用时，请根据需要增加电容器的容量。

此外，为降低电源宽频的阻抗，建议将约0.01μF至0.1μF的叠层陶瓷电容并联放置。注意VCC永远不要超过额定值。VCC端具有防止ESD损坏的钳位元件。如果施加陡峭的脉冲信号和电压，如浪涌超过额定值，这个钳位元件会工作，这可能会导致器件损坏。放置与VCC最大额定值匹配的齐纳二极管具有保护作用效的。在VCC和GND端之间并接防止ESD损坏的二极管。请注意，在VCC和GND端施加反向电压，电路可能被破坏。

### 接地端 (GND)

为了降低开关电流的噪声和稳定集成电路内部的基本电压，这个端子的接线阻抗应该尽可能的低，而且在任何工作条件下，阻抗都应该是最低的电位。另外，布线设计时，不要与其他GND布线有共同的阻抗。

### 电机驱动输出端(U, V, W)

当驱动器输出转换为“ L” →“ H” 或“ H” →“ L” 时，例如同步整流PWM工作时，将设置死区(1μs(典型值))以防止输出上下MOS同时开启。

在使用驱动管输出时，请注意以下几点。

- 由于电机驱动电流较大，线路应该用粗的，短的和低阻抗的。
- 在施加陡脉冲信号或超过额定电压时，内置的驱动器输出端钳位元件会工作，以防止静电放电损坏。这种情况可能导致集成电路的破坏。不要超过额定值。

当用于大电流时，如果驱动电流大幅度波动(BEMF较大时)，可能会导致集成电路故障或损坏。请在驱动输出端添加肖特基二极管。

电荷泵电容连接端，电荷泵输出端(CP1，CP2，VG)

内置电荷泵，用于驱动上臂MOS输出管。通过在CP1与CP2端之间和VG与VCC端之间连接电容，电荷泵产生VCC+ 5V (典型值)电压，通过VG端输出。建议使用大于0.1μF的电容。此外，由于有内置的保护电路，当VG电压低于V<sub>GUVDN</sub> (VCC+2V(典型值))时，驱动管输出全部变为“Hi-z”。

检测输出电流的电阻连接端(RNF)

请在RNF与GND之间插入0.15Ω至0.5Ω的电阻，以检测电流。在确定电阻值时，应注意电阻上消耗功率 $I_{OUT}^2 \cdot R[W]$ 不超过电阻的额定值。此外，请不要与其他GND共用低阻抗布线，因为电机驱动电流会流入RNF端连线，再流入检测电流的电阻，再流到GND。如果RNF电压超过额定值(0.7V)，就可能发生电路故障。因此，请不要超过这个额定值。当RNF端与GND短接时，将没有正常的限流功能，会有大电流流动。请注意，OCP或TSD可能在这种情况下起效。同样，如果RNF端是开路的，输出电流可能不会流动，器件无法正常工作。

检测输出电流的比较器输入端(RCL)

RCL端单独设置作为电流检测比较器的输入端，避免了由于RNF端在IC内的线阻抗而导致电流检测精度下降的问题。因此，当设置电流限制时，请务必连接RNF端和RCL端。此外，为了减少RNF端和检测电阻之间的电路板连接阻抗对电流检测精度下降的影响，可以用最短的连线连接RCL和检测电阻。在设计布线图形时，考虑尽量减少布线的噪声影响。

此外，当RCL端与GND短路时，将缺少正常的限流功能，可能会产生大电流流动。请注意，在这种情况下，OCP或TSD可能被触发。

控制信号优先级

虽然我们建议您在施加VCC后再输入ENB、PWMB、BRKB、FGSW、CW、LPE端的控制信号，但如果在施加VCC之前输入控制信号也没有问题。如果在启动时LPE端被设置为“H”或“M”，请注意，如果在设定时间内无法检测到电机旋转(FGO信号的边缘无法输入)，则MLP电路启动，电机无法启动。此外，控制信号和IC内部信号优先顺序被设定。请参阅下表。

控制信号优先级

| 优先权 | 输入/内部信号                |
|-----|------------------------|
| 1st | ENB, UVLO              |
| 2nd | BRKB↑↓, CW↑↓, PWMB↓    |
| 3rd | TSD, OCP, MLP, HALLERR |
| 4th | OVLO                   |
| 5th | VG _ UVLO              |
| 6th | BRKB                   |
| 7th | CL                     |
| 8th | PWMB, CW               |

(注)表示信号上升和下降的边缘。

有关信号名称，请参阅状态转换图。

## 保护电路

### 限流电路(CL)

输出电流限制(CL)可以通过在RNF和GND之间用电阻改变输出电流的检测电压，然后将检测电压输入RCL端来实现。为了避免在输出切换到ON的瞬间出现的RNF尖峰噪声导致电流检测比较器的误检，采用屏蔽时间(0.5  $\mu$ s (典型值))可以有效地避免误检。屏蔽时间内的电流检测无效。当RCL电压超过0.2 V (典型值)时，关闭所有驱动器输出的下臂MOS，在指定时间(32 $\mu$ s (典型值))后自动恢复。该操作与输入到PWMB端的PWM信号不同步。

### 热关断电路(TSD 电路)

当芯片温度升高并超过设定温度(175°C(典型值))时，热关闭电路(TSD)开始工作。这时，驱动输出管都变成了“Hi-z”。TSD电路设计具有回滞(25°C(典型值))，因此，当芯片温度下降时，它又恢复到正常工作状态。此外，TSD电路的目的是保护驱动芯片免受热击穿，因此，该电路在启动时温度将超过工作温度。因此，热设计应该有足够的余地，所以不要以电路的连续使用和工作为前提。

### 过流保护电路(OCP 电路)

过电流保护(OCP)是内置的，以防止在输出端之间被短路或VCC/GND短路时芯片被烧坏。此时，输出电流超过额定值和指定的电流流量，在这种情况下，驱动输出管都锁定到Hi-z状态。可以通过待机状态或切换BRKB/CW来退出锁定状态。但是，当该电路起效时，输出电流会超过额定值时。因此，请设计足够的余量，不要以电路的连续使用和工作为前提。

### 低压锁定电路(UVLO 电路)

有一个内置的欠压锁定电路(: UVLO)，用于确保供给IC工作的最低电源电压，以防止IC误动作。当VCC下降到VUVL(6V(典型值))时，所有的驱动管输出为“Hi-z”。同时，UVLO电路设计具有回滞(1V(典型值))，所以当VCC升至V<sub>UVH</sub>(7V (典型值))以上，IC回到正常工作状态。

### 过压锁定电路(OVLO 电路)

内置过电压锁定电路(过电压锁定: OVLO)用于抑制电机减速时VCC的上升。当LPE端处于“M”且VCC超过V<sub>OVH1</sub>(16V(典型值))时，或当LPE端处于在“H”或“L”且VCC超过V<sub>OVH2</sub>(31V(典型值))时，将进行一定时间(4ms(典型值))的短刹车动作。更重要的是，由于OVLO电路的设计具有回滞，因此，当V<sub>OVH1</sub>低于V<sub>OVL1</sub>(15V(典型值))和V<sub>OVH2</sub>低于V<sub>OVL2</sub>(30.5V(典型值))时，经过一定时间的短暂制动后可恢复到正常工作状态。

### 电动机锁定保护电路(MLP 电路)

内置电机锁保护电路(电机锁保护: MLP)。LPE终端可以设置MLP电路的启用/禁用和OVLO阈值。在监测霍尔信号时，当LPE = “H”或“M”且霍尔信号变化不超过1.1秒(类型)时，所有驱动管输出锁定为“Hi-z”。有三种方法来解除锁定。

- 通过将IC设置为待机模式锁定被解除。
- 通过改变BRKB/CW，锁定被解除。
- 在检测到PWMB = “H”或OPEN状态约15ms(典型值)后，随后的PWMB下降沿解除锁定。

但是，当LPE = “L”，短制动动作(包括切换旋转方向)启动或TSD电路工作时，MLP电路不工作。

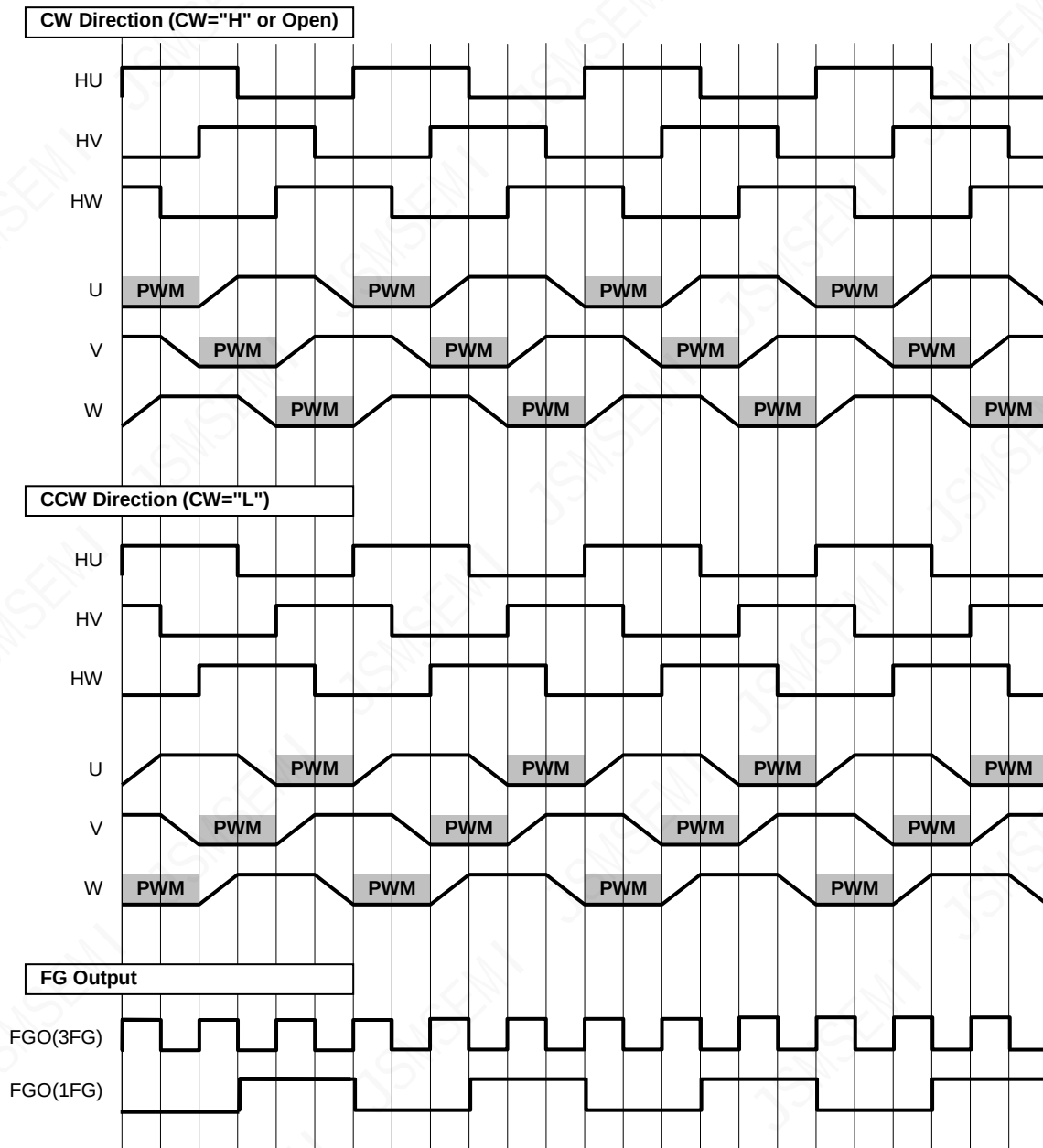
LPE端通过100k $\Omega$ (典型值) $\pm$ 30k $\Omega$ 电阻上拉到VREG。

| LPE   | 监测时间                  | OVLO阈值                              |
|-------|-----------------------|-------------------------------------|
| H 或开路 | 1.1sec(典型值) $\pm$ 30% | V <sub>OVH2</sub> V <sub>OVL2</sub> |
| M     | 1.1sec(典型值) $\pm$ 30% | V <sub>OVH1</sub> V <sub>OVL1</sub> |
| L     | 关闭                    | V <sub>OVH2</sub> V <sub>OVL2</sub> |

电学特性(除非另有规定,  $T_a = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_{CC} = 24\text{V}$ )

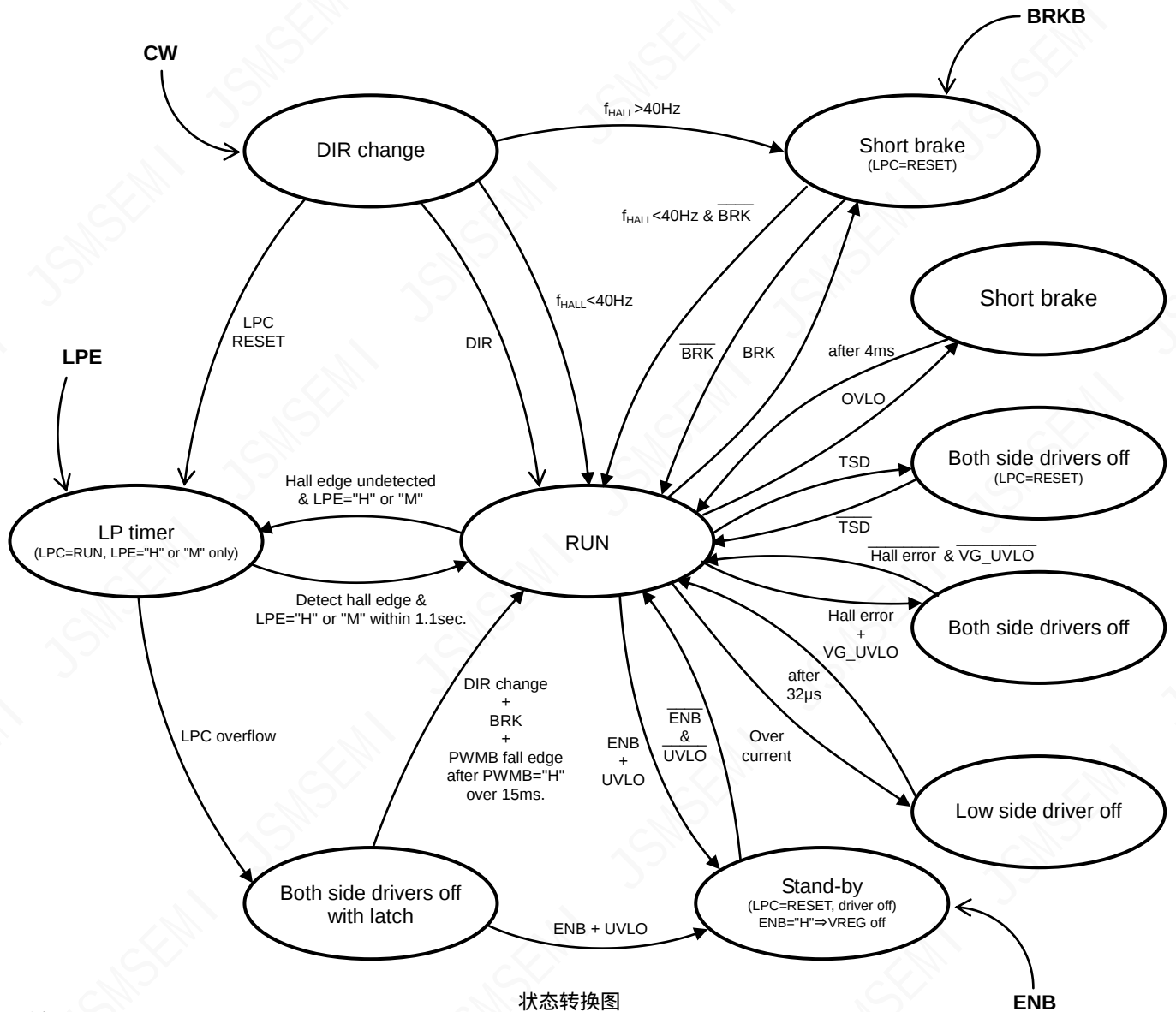
| 参数                               | 符号                    | 极限                   |      |                       | 单位    | 测试条件                             |
|----------------------------------|-----------------------|----------------------|------|-----------------------|-------|----------------------------------|
|                                  |                       | 最小值                  | 典型值  | 最大值                   |       |                                  |
| [总体]                             |                       |                      |      |                       |       |                                  |
| 工作电流                             | I <sub>CC</sub>       | -                    | 4.4  | 8.4                   | mA    | V <sub>ENB</sub> = 0V            |
| 待机电流                             | I <sub>STBY</sub>     | -                    | 1.1  | 1.7                   | mA    | ENB = OPEN                       |
| 稳压输出电压                           | V <sub>REG</sub>      | 4.5                  | 5.0  | 5.5                   | V     | I <sub>VREG</sub> =-10mA         |
| [驱动输出]                           |                       |                      |      |                       |       |                                  |
| 输出导通电阻                           | R <sub>ON</sub>       | -                    | 0.8  | 1.2                   | Ω     | I <sub>OUT</sub> =±1.0 A (上臂+下臂) |
| [霍尔输入]                           |                       |                      |      |                       |       |                                  |
| 霍尔输入电流                           | I <sub>HALL</sub>     | -2.0                 | -0.1 | +2.0                  | μA    | V <sub>HALL</sub> =0V            |
| 同相霍尔输入电压范围1                      | V <sub>HALLHCM1</sub> | 0                    | -    | V <sub>REG</sub> -1.7 | V     |                                  |
| 同相霍尔输入电压范围2                      | V <sub>HALLCM2</sub>  | 0                    | -    | V <sub>REG</sub>      | V     | 当一个霍尔输入偏置时                       |
| 最小输入电压                           | V <sub>HALLMIN</sub>  | 50                   | -    | -                     | mVp-p |                                  |
| 场强回差等级 +                         | V <sub>HALLHY+</sub>  | 5                    | 15   | 25                    | mV    |                                  |
| 场强回差等级 -                         | V <sub>HALLHY-</sub>  | -25                  | -15  | -5                    | mV    |                                  |
| [控制输入: ENB ]                     |                       |                      |      |                       |       |                                  |
| 输入电流                             | I <sub>ENB</sub>      | -75                  | -45  | -25                   | μA    | V <sub>ENB</sub> = 0V            |
| 待机电压                             | V <sub>STBY</sub>     | 2.0                  | -    | V <sub>REG</sub>      | V     |                                  |
| 使能电压                             | V <sub>ENA</sub>      | 0                    | -    | 0.8                   | V     |                                  |
| [控制输入: PWMB , CW , BRKB , FGSW ] |                       |                      |      |                       |       |                                  |
| 输入电流                             | I <sub>IN</sub>       | -80                  | -50  | -30                   | μA    | V <sub>IN</sub> = 0V             |
| 电压输入 H                           | V <sub>INH</sub>      | 2.0                  | -    | V <sub>REG</sub>      | V     |                                  |
| 电压输入L                            | V <sub>INL</sub>      | 0                    | -    | 0.8                   | V     |                                  |
| 最小输入脉冲宽度                         | T <sub>PLSMIN</sub>   | 1                    | -    | -                     | ms    | CW,BRKB                          |
| [控制输入: LPE ]                     |                       |                      |      |                       |       |                                  |
| 输入电流                             | I <sub>IN2</sub>      | -80                  | -50  | -30                   | μA    | V <sub>IN2</sub> = 0V            |
| 输入电压“ H”                         | V <sub>INH2</sub>     | 0.8×V <sub>REG</sub> | -    | V <sub>REG</sub>      | V     |                                  |
| 输入电压“ M”                         | V <sub>INM2</sub>     | 0.4×V <sub>REG</sub> | -    | 0.6×V <sub>REG</sub>  | V     |                                  |
| 输入电压“ L”                         | V <sub>INL2</sub>     | 0                    | -    | 0.2×V <sub>REG</sub>  | V     |                                  |
| [FG Output : FGO]                |                       |                      |      |                       |       |                                  |
| 输出电压L                            | V <sub>FGOL</sub>     | 0                    | 0.1  | 0.3                   | V     | I <sub>FGO</sub> = 2mA           |
| [限流CL]                           |                       |                      |      |                       |       |                                  |
| 检测电压                             | V <sub>CL</sub>       | 0.18                 | 0.20 | 0.22                  | V     |                                  |
| [ UVLO ]                         |                       |                      |      |                       |       |                                  |
| 释放电压                             | V <sub>UVH</sub>      | 6.5                  | 7.0  | 7.5                   | V     |                                  |
| 锁定电压                             | V <sub>UVL</sub>      | 5.5                  | 6.0  | 6.5                   | V     |                                  |
| [ OVLO ]                         |                       |                      |      |                       |       |                                  |
| 释放电压1                            | V <sub>OVL1</sub>     | 14.0                 | 15.0 | 16.0                  | V     | LPE = “ M”                       |
| 锁定电压1                            | V <sub>OVH1</sub>     | 15.0                 | 16.0 | 17.0                  | V     | LPE = “ M”                       |
| 释放电压2                            | V <sub>OVL2</sub>     | 29.0                 | 30.5 | 32.0                  | V     | LPE =“ H” 或“ L”                  |
| 锁定电压2                            | V <sub>OVH2</sub>     | 29.5                 | 31.0 | 32.5                  | V     | LPE =“ H” 或“ L”                  |

时序图

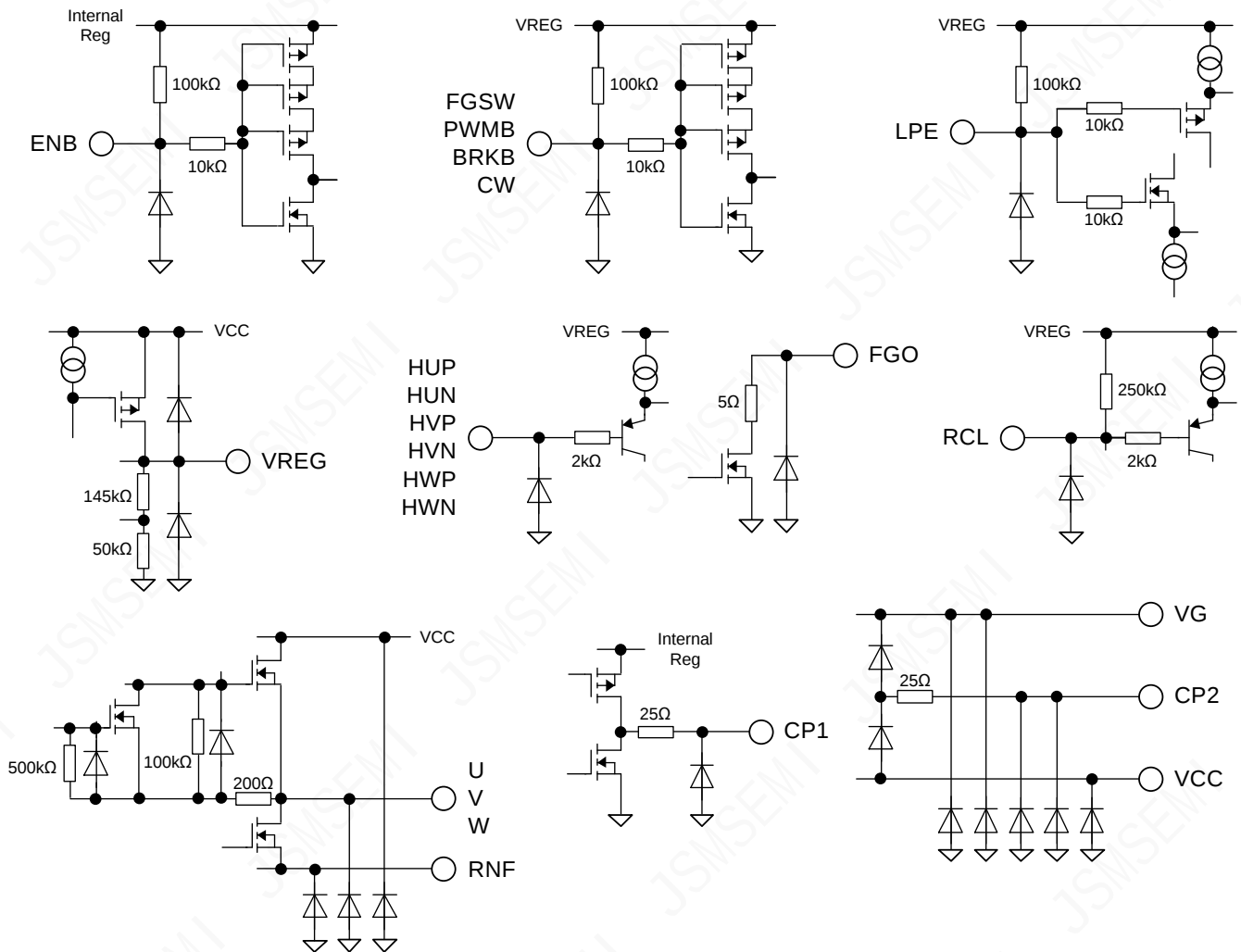


时序图

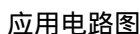
状态转换图



## I/O 等效电路



I/O 等效电路图



## CP1-CP2短路

### CP1-CP2短路

当 CP1(引脚3)和 CP2(引脚4)短路时,会导致 IC 损坏,引脚间短路可能有许多原因,如金属颗粒、水滴(在非常潮湿环境)和组装时无意在引脚间沉积的焊料导致的桥接等。

- \* 电源电容建议不低于47UF。
- \* 电机W相需要一个对电源的续流二极管，二极管过流能力需要与电机线圈最大电流匹配。
- \* TVS根据实际芯片工作电压进行选择，建议不宜超过VCC太多。

| Order number   | Package | Marking  | Operation Temperature Range | MSL Grade | Ship,Quantity | Green |
|----------------|---------|----------|-----------------------------|-----------|---------------|-------|
| SBD63006MUV-E2 | QFN-24  | JSM63006 | -40 to 105°C                | 3         | T&R,4000      | Rohs  |

## 操作说明

### 电源的反接

反极性连接电源会损坏IC。在连接电源时要采取措施预防反极性连接，例如在电源引线和IC的电源引脚之间接入一个外部二极管。

### 电源线

PCB布局布线设计时使用低阻抗电源布线。此外，在所有电源引脚上连接一个电容到地。在使用电解电容器时，考虑温度和老化对电容值的影响。

### 接地电压

确保任何时候都没有引脚电压低于接地引脚的电压，即使是在暂态条件下也要确保。

### 地线布线方式

当同时使用小信号和大电流接地线时，两条接地线应分开单独布线，但在应用板的参考点连接到一个单一接地点上，以避免大电流引起小信号接地线的波动。还要确保外部元件的接地线不会引起接地电压的变化。地线必须尽可能短和粗，以减少线路阻抗。

### 散热考虑

如果在任何情况下超过了最大结温度额定值，芯片温度的上升可能会导致芯片性能的恶化。如果超过这个绝对最大额定值，增加电路板尺寸和铜面积，以防止超过最大结温度额定值。

### 建议操作条件

这些条件代表了一个范围，在这个范围内可以大致达到IC的预期特性。可保证各参数条件下的电气特性。

### 涌流

在给IC加电瞬间，由于内部供电顺序和延迟，特别是当IC有多个电源时，内部逻辑可能不稳定，可能产生瞬间涌流。因此，应特别考虑电源耦合电容、电源布线、地线布线的宽度和连接方式。

### 强磁场环境

IC在电磁场较强的情况下工作，可能导致IC发生故障。

### 测试

当在应用板上测试IC时，将电容直接连接到低阻抗输出引脚可能会使IC受到应力。在每个过程或步骤之后一定要将电容完全放电。在检查过程中，在连接或从测试装置中移除IC之前，应始终先完全关闭电源。为了防止静电放电造成的损坏，在组装过程中将IC接地，并在运输和储存过程中采取类似的预防措施。

### 引脚间短路和安装错误

在PCB上安装IC时，确保方向和位置正确。不正确的安装可能导致IC损坏。避免邻近的引脚相互短路，特别是对地、电源和输出引脚的短路。引脚之间的短路可能有多种原因，如金属颗粒、水滴(在非常潮湿的环境中)和组装过程中无意在引脚之间沉积焊料等待。

### 未使用的输入引脚

集成电路的输入引脚通常连接到MOS晶体管的栅极。栅极具有极高的阻抗和极低的电容。如果浮空不连接来自外部的电场很容易使其充电。

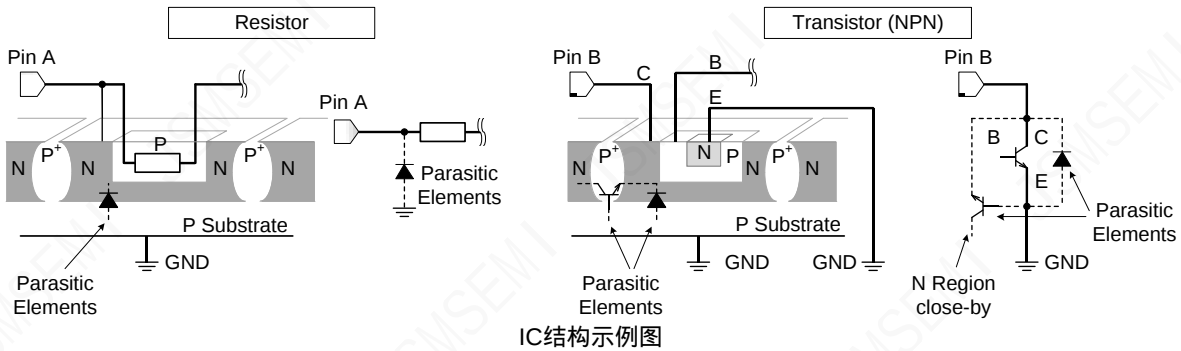
以这种方式获得的少量电荷足以对通过晶体管的传导产生重大影响，并导致IC的意外运行。因此，除非另有说明，未使用的输入引脚应连接到电源或地线。

### 关于IC的输入引脚

这种单片集成电路在相邻元件之间包含P+隔离层和P衬底层，以保持它们之间的隔离。在P层与其他元件的N层的交叉处形成P-N结，从而形成一个寄生二极管或晶体管。例如(见下图)：

当GND > 引脚A和GND > 引脚B时，P-N结作为寄生二极管工作。当

GND > 引脚B时，P-N结作为寄生晶体管工作。



在集成电路的结构中不可避免地会出现寄生二极管。寄生二极管的工作可能导致电路之间的相互干扰、运行故障或物理损坏。因此，应该避免导致使这些二极管工作的条件，例如将低于GND的电压施加到输入引脚(从而施加到P衬底)。

#### 陶瓷电容

使用陶瓷电容时，应考虑到电容随温度的变化，以及由于直流偏压和其他因素导致的标称电容下降，以确定介电常数。

#### 安全作业区(ASO)

使用IC时，使其输出电压、输出电流和最大额定结温度都在安全操作范围(ASO)内。

#### 热关机电路(TSD)

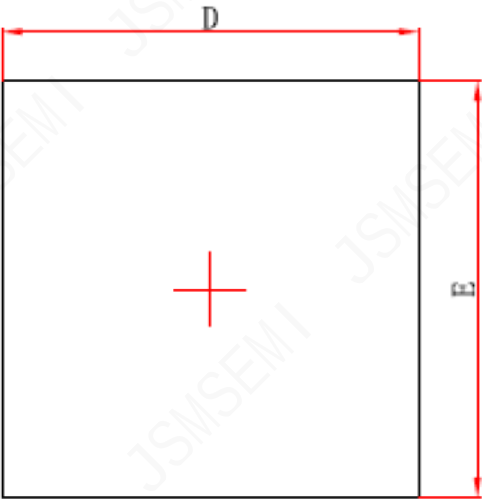
IC有一个内置的热关断电路，防止IC过热损坏。正常应始终工作在IC的最大额定结温范围内。然而，如果持续超过额定值，结温度(T<sub>j</sub>)将上升，这将激活TSD电路，将关闭所有输出引脚。当T<sub>j</sub>降低到低于TSD阈值时，电路将自动恢复正常运行。请注意，TSD电路激活时IC已超过最大额定结温，因此，在任何情况下，TSD电路都不应该设计触发或用于保护IC免受热损坏以外的任何目的。

#### 过流保护电路(OCP)

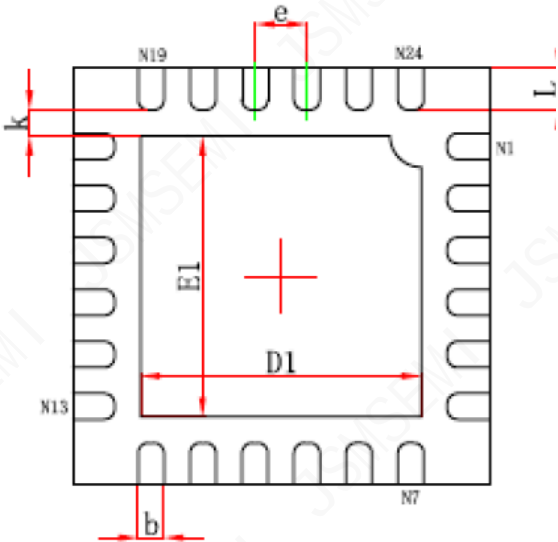
IC内集成了一个过电流保护电路，当负载短路时被激活。该保护电路能有效防止因突发事件造成的过流损坏。不过，应用该电路时，不应使保护电路连续或经常触发。

封装信息

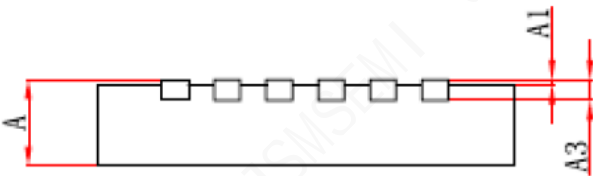
QFN24 Package Outlines



Top View



Bottom View



QFN24 Package Dimensions

| Size<br>Symbol | MIN(mm)     | TYP(mm) | MAX(mm)     | Size<br>Symbol | MIN(mm)  | TYP(mm) | MAX(mm) |
|----------------|-------------|---------|-------------|----------------|----------|---------|---------|
| A              | 0.700/0.800 | -       | 0.800/0.900 | E1             | 2.600    | -       | 2.800   |
| A1             | 0.000       | -       | 0.050       | K              | 0.200MN  |         |         |
| A3             | 0.203REF    |         |             | B              | 0.200    | -       | 0.300   |
| D              | 3.924       | -       | 4.076       | e              | 0.500TYP |         |         |
| E              | 3.924       | -       | 4.076       | L              | 0.324    | -       | 0.476   |
| D1             | 2.600       | -       | 2.800       |                |          |         |         |
|                |             |         |             |                |          |         |         |

## Revision History

| Rev. | Change                          | Date      |
|------|---------------------------------|-----------|
| V1.0 | Initial version                 | 3/17/2021 |
| V1.1 | Application update instructions | 7/7/2025  |

## Important Notice

JSMSEMI Semiconductor (JSMSEMI) PRODUCTS ARE NEITHER DESIGNED NOR INTENDED FOR USE IN MILITARY AND/OR AEROSPACE, AUTOMOTIVE OR MEDICAL DEVICES OR SYSTEMS UNLESS THE SPECIFIC JSMSEMI PRODUCTS ARE SPECIFICALLY DESIGNATED BY JSMSEMI FOR SUCH USE. BUYERS ACKNOWLEDGE AND AGREE THAT ANY SUCH USE OF JSMSEMI PRODUCTS WHICH JSMSEMI HAS NOT DESIGNATED FOR USE IN MILITARY AND/OR AEROSPACE, AUTOMOTIVE OR MEDICAL DEVICES OR SYSTEMS IS SOLELY AT THE BUYER ' S RISK.

JSMSEMI assumes no liability for application assistance or customer product design. Customers are responsible for their products and applications using JSMSEMI products.

Resale of JSMSEMI products or services with statements diferent from or beyond the parameters stated by JSMSEMI for that product or service voids all express and any implied warranties for the associated JSMSEMI product or s ervice. JSMSEMI is not responsible or liable for any such statements.

JSMSEMI All Rights Reserved. Information and data in this document are owned by JSMSEMI wholly and may not be edited, reproduced, or redistributed in any way without the express written consent from JSMSEMI.

Any and all information described or contained herein are subject to change without notice due to product/technology improvement, etc. When designing equipment, refer to the "Delivery Specification" for the JSMSEMI product that you intend to use.

For additional information please visit [www.jssemi.com](http://www.jssemi.com)