



深圳市矽源特科技有限公司

ShenZhen ChipSourceTek Technology Co. ,Ltd.



CST6115  
单通道12V  
2.1A平均驱动电流  
有刷直流电机芯片

用户手册

2025/3/2

V1.0



## CST6115 概述:

CST6115一款有刷直流电机驱动器，适用于小家电、玩具、电子锁、高级机器人、数码产品以及其他小型电动工具及机电设备。两个逻辑输入控制H桥驱动器，该驱动器由四个N沟道金属氧化物半导体场效应管（MOSFET）组成，能够以高达4A的峰值电流双向控制电机。利用电流衰减模式，可以通过对输入进行脉宽调制（PWM）来控制电机转速。如果将这两个输入置为低电平并保持一段时间后，则电机驱动器将进入低功耗休眠模式。CST6115可以提供用于UVLO和过热保护的内部关断功能。

CST6115 集成了有刷电机的正转/反转/停止/刹车四个功能，同时也能够驱动步进电机的一个绕组，和另一颗CST6115 交替驱动配合实现步进功能。

该器件集成各项保护功能，可以在出现故障时实现内部关断功能，提供过流保护、欠压锁定和过热保护。另外，还提供了一种低功耗休眠模式。

CST6115提供SOP8封装。

## CST6115 特性:

带电流控制的单通道H桥电机驱动器  
驱动一个直流电机、一个步进电机绕组或其他负载  
工作电压范围：2.5V-12V  
低导通电阻：高侧+低侧（HS+LS=320mΩ）  
2.1A的平均电流驱动能力  
4.0A的峰值电流驱动能力  
脉宽调制（PWM）控制接口  
集成保护特性  
- VM欠压闭锁（UVLO）  
- 热关断（TSD）  
自动故障恢复  
集成电流调节功能  
低功耗休眠模式  
提供SOP8封装。

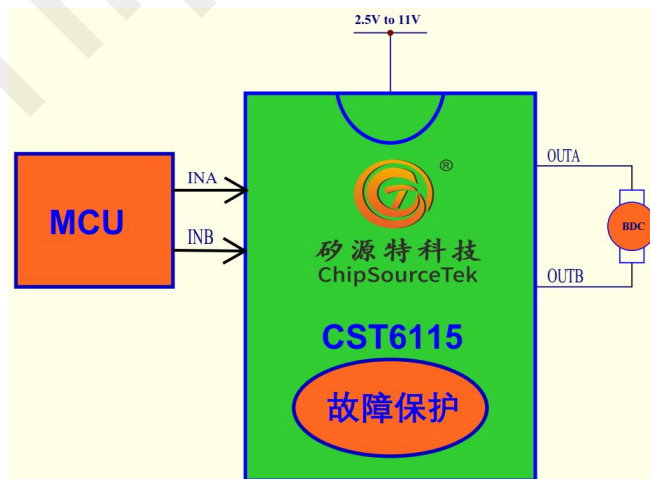
## CST6115 应用:

电子锁，玩具，机器人，数码产品等

## CST6115 订购信息:

| Part No. | Package | Mark*                        | Tape/Reel |
|----------|---------|------------------------------|-----------|
| CST6115  | SOP8    | CST-LOGO: CST6115<br>TXX. XX | 4000/Reel |

## CST6115 应用电路:





Pin configuration diagram for the CST6115 module. The module is represented by a green square with a blue border. Inside the square, the ChipSourceTek logo and the text "CST6115" are displayed. The pins are numbered 1 through 8 around the perimeter. Pin 1 (top-left) is NC. Pin 2 (top-left) is INA. Pin 3 (top-left) is INB. Pin 4 (bottom-left) is VM. Pin 5 (bottom-right) is OUTB. Pin 6 (bottom-right) is AGND. Pin 7 (bottom-right) is PGND. Pin 8 (top-right) is OUTA. Each pin is marked with a small square containing a crosshair.

| Number | Name | I/O | Pin Description        |
|--------|------|-----|------------------------|
| 1      | NC   | —   | 无连接                    |
| 2      | INA  | I   | 控制H桥输出逻辑输入信号A          |
| 3      | INB  | I   | 控制H桥输出逻辑输入信号B          |
| 4      | VM   | P   | 电机驱动电源输入端，需外接0.1uF电容到地 |
| 5      | OUTB | O   | H桥输出端口B                |
| 6      | AGND | G   | 模拟地                    |
| 7      | PGND | G   | 功率地                    |
| 8      | OUTA | O   | H桥输出端口A                |

CST6115 是一款针对有刷直流的马达驱动，可以工作在 2.5V 到 12V，提供最高 4.0A 的峰值电流。一个简单的 PWM 接口可以实现和控制器的连接和控制。在系统不需要驱动电机时，CST6115 可以进入低功耗休眠模式。CST6115 可以提供用于 OCP、UVLO 和过热保护的内部关断功能。

**CST6115功能框图**

The diagram illustrates the internal functional blocks of the CST6115 motor driver. Key components include:

- Input Section:** INA and INB pins connected to a logic control block.
- Logic Control:** Receives inputs from INA, INB, and protection blocks (过温保护, 电压监控).
- Charge Pump:** A dashed box containing a charge pump (电荷泵) connected to VCP and VM pins.
- Gate Driver:** A central block (门驱动) that receives signals from the logic control and drives the motor through the output stage.
- Output Stage:** Consists of two H-bridge legs with MOSFETs (labeled VM) driving OUTA and OUTB pins.
- Protection and Monitoring:** Includes over-temperature protection (过温保护) and voltage monitoring (电压监控) blocks.

输出管脚 OUTA 和 OUTB 状态是由输入管脚 INA 和 INB 来进行控制，下面图表（**H 桥控制逻辑表**）列出了输入对应输出状态说明：



| INA | INB | OUTA   | OUTB   | 状态     |
|-----|-----|--------|--------|--------|
| 0   | 0   | High-Z | High-Z | 滑行/快衰减 |
| 0   | 1   | L      | H      | 反转     |
| 1   | 0   | H      | L      | 正转     |
| 1   | 1   | L      | L      | 滑行/慢衰减 |

H 桥控制逻辑表

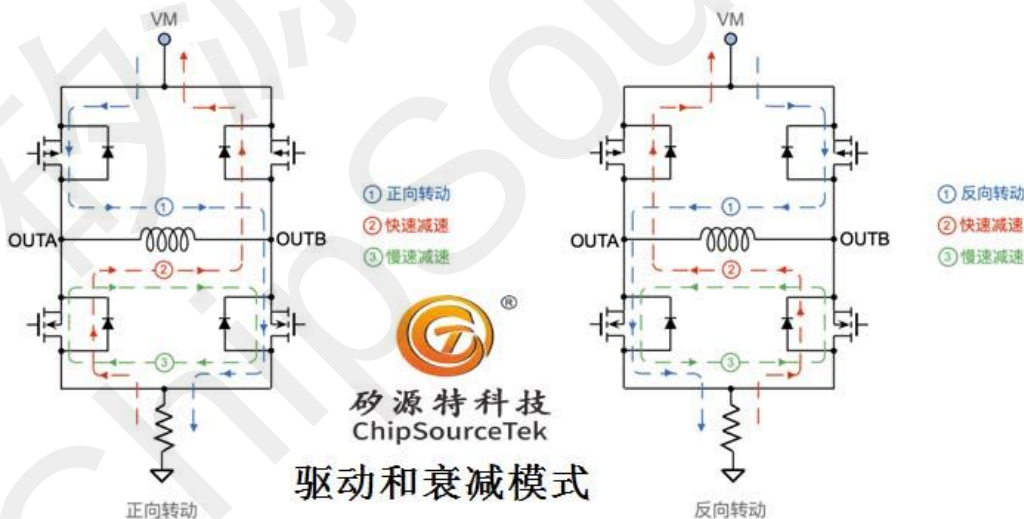
CST6115通过输出逻辑信号（INA INB）使用PWM方式来控制电机调速功能。当打开高侧的MOSFET时，电机绕组的感应电流会持续上升，如果关闭高侧的MOSFET时，绕组的感应电流会产生续流电流。为合理处理电机线圈的电流，H桥有两种不同的工作状态模式，快速衰减和慢速衰减，在快衰减模式下，芯片内部H桥关断，续流电流流向体二极管，在慢衰减模式中，电机的电流会在两个低侧MOSFET之间循环。

快速衰减模式下，从外部输入PWM调制信号时，PWM信号在一边的INA输入，另外一边为低；而在慢速衰减模式下，一边的INB输入，另外一边需要为高，如表（PWM控制马达驱动逻辑表）所示。

| INA | INB | 状态         |
|-----|-----|------------|
| PWM | 0   | 正向 PWM，快衰减 |
| 1   | PWM | 正向 PWM，慢衰减 |
| 0   | PWM | 反向 PWM，快衰减 |
| PWM | 1   | 反向 PWM，慢衰减 |

PWM 控制马达驱动逻辑表

当 PWM 输入到 IN1 时，内部电流控制仍然是打开状态，ISEN 脚位直接连接到 GND 时，可以关闭电流控制。图（驱动和衰减模式）说明了电流在不同驱动下的衰减模式。



**CST6115休眠模式控制** 当INA和INB同时为低持续 $t_{SLEEP}$ （典型值1mS），CST6115将进入低功耗模式，当INA或INB为高至少5uS，器件才会在 $t_{ON}$ （典型值50uS）后进入工作状态。

**CST6115保护电路** CST6115包含了过流保护（OCP）、过温保护（TSD）和欠压保护UVLO。

**过流保护（OCP）** 高侧和低侧MOSFETs均会独立检测过流情况，也就是说，接地短路、电源短路或电机绕组两端短路都将导致过电流关断。

**过温保护（TSD）** 如果芯片温度超过安全阈值，H桥中的所有MOSFETs都将被禁用，一旦温度恢复下降到安全设置水平，操作将自动恢复。





**欠压保护 (ULV0)** 如驱动和衰减模式表所示, 如果 $V_M$ 电压在任何时候低于欠压锁定阈值电压, 则芯片被禁用, 所有内部逻辑将被复位。当 $V_M$ 上升到UVL0以上时, 操作将恢复。

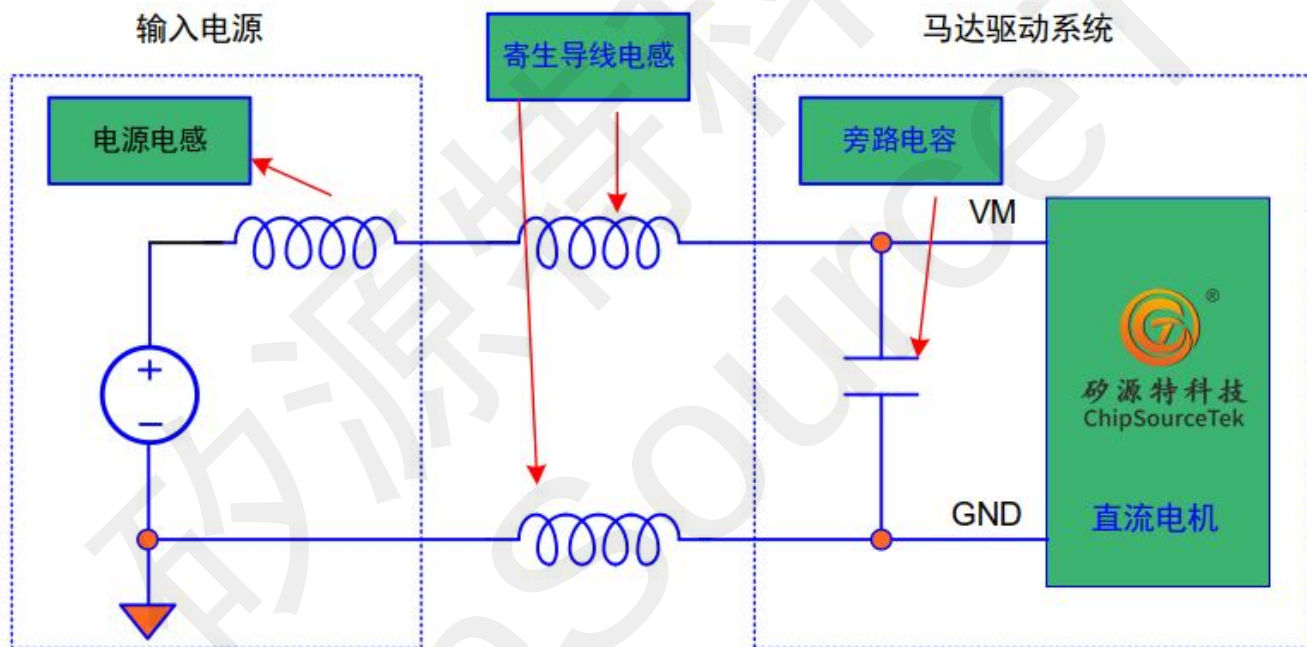
## CST6115 电源选择指南

在电机驱动系统设计中, 适当大容量电容配置是重要因素。一般电容越大越有利于系统的安全和稳定, 而缺点是成本和物理尺寸的增加。电容的取值有多种因素决定, 包括:

- 电机系统所需的最大电流
- 电容提供电流的能力
- 电源和电机系统之间的寄生电感量
- 可接受的电压纹波
- 使用的电机类型 (有刷、无刷和步进)
- 电机制动方式

如图所示, 电源和电动机驱动系统之间的电感限制了电流从电源获得的速率。如果本地大容量电容太小, 则系统在响应过快和过多电流变化时, 会导致电压的降低。当使用足够大的电容时, 电动机电压才能保持稳定, 从而快速提供大电流。数据表通常提供一个推荐值, 但是需要整个系统级测试才能确定合适的电容。

大容量电容器的额定电压应高于工作电压, 留出一定裕量来防止出现电动机将能量反过来传递到电源的情况发生, 从而避免损坏。



外部电源供电时马达驱动系统的建立

## CST6115 极限工作参数:

| 符 号       | 说 明                | 范 围                  | 单 位 |
|-----------|--------------------|----------------------|-----|
| 电压        | 电源电压 ( $V_M$ )     | -0.3 to 15V          | V   |
|           | 逻辑输入控制脚 (INA, INB) | -0.3 to 5.5V         |     |
|           | 驱动输出脚 (OUTA, OUTB) | -0.3 to $V_M + 0.5V$ |     |
| $T_J$     | 结温度范围              | -40 to +150          | °C  |
| $T_{STG}$ | 储存温度范围             | -40 to +150          |     |
| $T_{SDR}$ | 焊接温度范围             | 260                  |     |

Note 1. 绝对最大额定值是指设备的寿命可能收到损坏的值, 在绝对最大额定条件下有可能会引起芯片的永久性损伤。



# 深圳市矽源特科技有限公司

## ShenZhen ChipSourceTek Technology Co., Ltd.

### CST6115 工作条件:

| 符 号        | 说 明             | 最小值  | 最大值 | 单位  |
|------------|-----------------|------|-----|-----|
| $V_M$      | 电源电压            | 2.5V | 12  | V   |
| INA, INB   | 逻辑输入电压范围        | 0    | 5.5 |     |
| $f_{PWM}$  | PWM信号加到INA, INB | 0    | 100 | kHz |
| $I_{peak}$ | 峰值输出电流          |      | 4.0 | A   |
| $T_J$      | 结温度范围           | -40  | 125 | °C  |

### CST6115 电气特性: $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ (典型情况)

| 符 号                          | 参 数         | 测 试 条 件                           | 最小值  | 典型值  | 最大值 | 单位            |
|------------------------------|-------------|-----------------------------------|------|------|-----|---------------|
| 电源供电 (VM)                    |             |                                   |      |      |     |               |
| $V_M$                        | 电源电压        |                                   | 2.5  |      | 12  | V             |
| $I_{VM}$                     | 静态电流        | $V_M = 6V$ , INA = H, INB = L, 空载 |      | 300  |     | $\mu\text{A}$ |
| $I_{SLEEP}$                  | 休眠电流        | $V_M = 6V$ , INA = L, INB = L     |      | 1    |     | $\mu\text{A}$ |
| 控制逻辑输入 (INA, INB)            |             |                                   |      |      |     |               |
| $V_{IL}$                     | 逻辑输入低电平     | INA                               | 0    |      | 0.8 | V             |
|                              |             | INB                               | 0    |      | 0.8 |               |
| $V_{IH}$                     | 逻辑输入高电平     | INA                               | 1.27 |      |     | V             |
|                              |             | INB                               | 1.27 |      |     |               |
| $I_{IL}$                     | 输入低电平电流     | $V_{IN} = 0V$                     | -1   |      | 1   | $\mu\text{A}$ |
| $I_{IH}$                     | 输入高电平电流     | $V_{IN} = 3.3V$                   |      | 51   | 100 |               |
| $R_{PD}$                     | 下拉电阻        | INA                               |      | 98   |     | k $\Omega$    |
|                              |             | INB                               |      | 98   |     |               |
| $t_{PROP}$                   | INx到OUTx延迟  | $V_M = 12V$                       |      | 1    |     | $\mu\text{s}$ |
| $T_{SLEEP}$                  | 输入到休眠时间     | 输入到休眠                             |      | 3    |     | mS            |
| H桥电机驱动输出MOSFETS (OUTA, OUTB) |             |                                   |      |      |     |               |
| $R_{DS(ON)}$                 | H桥高侧FET导通电阻 | $V_M = 12V$ , $I_{OUT} = 1A$      |      | 150  |     | m $\Omega$    |
|                              | H桥低侧FET导通电阻 | $V_M = 12V$ , $I_{OUT} = 1A$      |      | 150  |     |               |
| $t_{DEAD}$                   | 死区时间        |                                   |      | 1    |     | $\mu\text{s}$ |
| 保护电路                         |             |                                   |      |      |     |               |
| $V_{UVLO}$                   | 电压欠压阈值      | $V_M$ 上升到工作                       |      | 2.45 |     | V             |
|                              |             | $V_M$ 下降到关闭                       |      | 2.30 |     | V             |

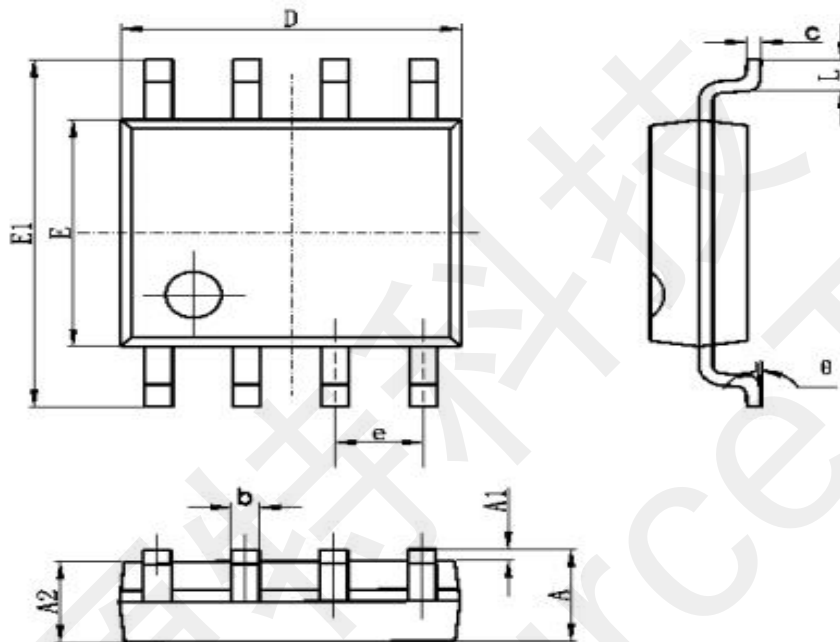


# 深圳市矽源特科技有限公司

ShenZhen ChipSourceTek Technology Co., Ltd.

|           |          |               |     |     |  |    |
|-----------|----------|---------------|-----|-----|--|----|
| $V_{HYS}$ | VM欠压迟滞区间 | $V_M$ 上升到下降阈值 |     | 150 |  | mV |
| $T_{TSD}$ | 过温保护关断   | 芯片内部温度, $T_J$ | 150 |     |  | °C |
| $T_{HYS}$ | 过温保护迟滞   | 芯片内部温度, $T_J$ |     | 40  |  | °C |

CST6115 SOP8 封装信息:



| Symbol   | Dimensions In Millimeters |       | Dimensions In Inches |       |
|----------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
|          | Min                       | Max   | Min                  | Max   |
| A        | 1.350                     | 1.750 | 0.053                | 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 | 0.006                | 0.010 |
| D        | 4.700                     | 5.100 | 0.185                | 0.200 |
| E        | 3.800                     | 4.000 | 0.150                | 0.157 |
| E1       | 5.800                     | 6.200 | 0.228                | 0.244 |
| e        | 1.270 (BSC)               |       | 0.050 (BSC)          |       |
| L        | 0.400                     | 1.270 | 0.016                | 0.050 |
| $\theta$ | 0°                        | 8°    | 0°                   | 8°    |

声明:

深圳市矽源特科技有限公司不对本公司产品以外的任何电路使用负责, 也不提供其专利许可。 深圳市矽源特科技有限公司保留

在任何时间、没有任何通报的前提下修改产品资料和规格的权利。