

# XWI8272A 33V 4A 直流有刷电机驱动器

## 具有故障报告功能与电机电流检测输出

### 1 特性

- 可以驱动
  - 一个直流有刷电机
  - 两个螺线管
- 2.8V to 33V 电源电压范围
- 集成电机电流检测功能
- $R_{DS(on)}$ 
  - 4.5V to 33V, 600m $\Omega$  HS+LS
- 高电流能力:
  - 4A 峰值, 条件24V,  $T_A=25^{\circ}C$
  - 2A 峰值, 条件24V,  $T_A=25^{\circ}C$
- PWM控制接口
- 集成电流调制功能
- ISEN脚设定斩波电流
- IPROPI脚输出检测到的电机电流
- 低功耗睡眠模式  $\ll 1\mu A$
- 支持 1.8-V, 3.3-V, 5.0-V 输入逻辑电压
- 保护功能
  - VM欠压闭锁 (UVLO)
  - 过流保护 (OCP)
  - 过温保护 (OTP)
  - 故障输出 (nFAULT)

### 2 应用

- 打印机
- 扫地机器人
- 洗衣机和烘干机
- 咖啡机
- POS机
- 电表
- ATM机
- 通风设备
- 手术设备
- 电子病床和病床控制
- 健身机械

### 3 概述

XWI8272A是一个电机驱动器。它集成了一个H桥，可以驱动一个直流有刷电机。

器件集成了电机电流检测功能，节省了外部电流检测电阻。可以从IPROPI引脚输出检测到的电流，可用于堵转检测。

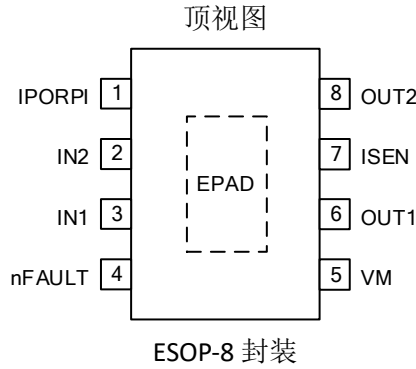
器件可以通过设定ISEN脚电流检测电阻来设定最大工作电流。当ISEN引脚电流检测电阻上的电压到达内置阈值电压0.35V时，会触发电流调制功能。限制电流的能力可以显著减少电机启动和堵转条件下的大电流。输出峰值电流可达4A，均值电流2A（跟PCB散热相关）。

低功耗睡眠模式通过关闭内部电路实现超低静态电流消耗。内部保护功能包括电源欠压锁定，过流保护和过温保护。通过将nFAULT输出拉为低电平来报告故障。故障排除后，器件自动恢复正常状态。

Device Information

PART NUMBER	PACKAGE
XWI8272A	ESOP-8

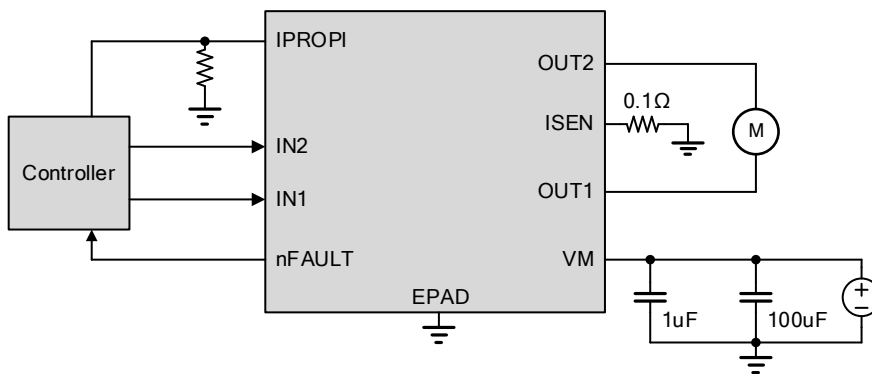
## 4 引脚配置和功能



Pin Functions

NAME	NO.	TYPE	DESCRIPTION
IPROPI	1		检测电流输出。输出跟电机电流成比例的一个电流。
IN1	3	I	逻辑输入，控制H桥输出，内部下拉
IN2	2	I	逻辑输入，控制H桥输出，内部下拉
ISEN	7	PWR	大电流接地路径。如果使用电流调制，将ISEN连接到一个电流检测电阻（低值，高额定功率）到地。如果不使用电流调制，则将ISEN直接连接到地。
OUT1	6	O	H-桥 输出。连接到电机或感性负载。
OUT2	8	O	H-桥 输出。连接到电机或感性负载。
VM	5	PWR	在 VM 和 GND 之间连接一个 0.1 ~ 1 uF，额定电压为 VM 的陶瓷旁路电容器以及一个 >=10uF、额定电压为 VM 的大容量电容器。
nFAULT	4	I	故障信号输出
EPAD		—	散热盘，接地

## 5 典型应用



## 6 绝对最大额定值

在工作温度范围内 (除非另有说明)

	MIN	MAX	UNIT
电源电压 (VM)	-0.3	35	V
输入控制脚电压	-0.3	6	V

故障输出脚(nFAULT)	-0.3	6	V
检测电流输出 (IPROPI)	-0.3	5	V
电流检测脚电压	-0.5	1	V
输出脚静态电压 (ISEN)	-1	$V_{VM} + 1$	V
输出脚峰值电流	Internally Limited		A
工作环境温度, $T_A$	-40	125	°C
工作结温, $T_J$	-40	150	°C
存储温度, $T_{stg}$	-65	150	°C

## 7 推荐工作条件

在工作温度范围内 (除非另有说明)

	MIN	MAX	UNIT
电源电压 (VM)	3	33	V
输入控制脚电压	0	5	V
故障输出脚(nFAULT)	0	5	V
检测电流输出 (IPROPI)	0	4	V
电流检测脚电压	-0.4	0.4	V
输出脚峰值电流		4	A
PWM输入频率		200	kHz
工作环境温度, $T_A$	-40	125	°C
工作结温, $T_J$	-40	150	°C
存储温度, $T_{stg}$	-65	150	°C

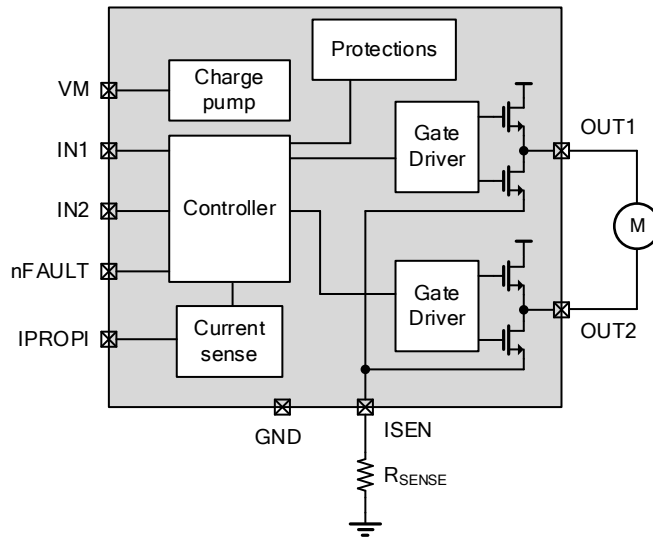
## 8 电气特性

$2.8\text{ V} \leq V_{VM} \leq 33\text{ V}$ ,  $-40^\circ\text{C} \leq T_J \leq 125^\circ\text{C}$  (除非另有说明). 典型值条件  $T_J = 25^\circ\text{C}$ ,  $V_{VM} = 24\text{ V}$ .

参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
<b>供电 (VM)</b>					
$I_{VM}$	VM 工作电流	$V_{VM} = 24\text{ V}$ , $IN1 = IN2 = 1$	1.2		mA
$I_{VMQ}$	VM 睡眠电流	$V_{VM} = 24\text{ V}$ , $IN1 = IN2 = 0$	0.01	1	$\mu\text{A}$
$t_{WAKE}$	唤醒时间	Control signal to active mode	100		$\mu\text{s}$
$t_{SLEEP}$	关机时间	Control signal to sleep mode	2000		$\mu\text{s}$
<b>逻辑输入</b>					
$V_{IL}$	输入逻辑低电压		0	0.5	V
$V_{IH}$	输入逻辑高电压		1.5	5.5	V
$V_{HYS}$	输入滞回		200		mV
$I_{IL}$	输入逻辑低电流	$V_{IN} = 0\text{ V}$	-1	1	$\mu\text{A}$
$I_{IH}$	输入逻辑高电流	$V_{IN} = 5\text{ V}$	18		$\mu\text{A}$
<b>输出</b>					
$R_{DSON\_H}$	高侧 FET 导通电阻	$T_J = 25^\circ\text{C}$ , $I_o = -1\text{ A}$ , $5\text{V} < V_{VM} < 33\text{V}$	310		m $\Omega$
$R_{DSON\_L}$	低侧 FET 导通电阻	$T_J = 25^\circ\text{C}$ , $I_o = 1\text{ A}$ , $5\text{V} < V_{VM} < 33\text{V}$	290		m $\Omega$

电流调制						
$A_{IPROPI}$	电流检测增益			500		uA/A
$A_{ERR}$	电流检测误差	$I_{OUT} = 1 A, V_{VM} \geq 6.5 V, V_{IPROPI} \leq 3.0V$	-6		6	%
$V_{TRIP}$	I <sub>SEN</sub> voltage for current chopping			0.35		V
$t_{OFF}$	电流调制衰减时间			25		us
保护电路						
$V_{UVLO}$	VM UVLO 欠压锁定电压	VM falling, UVLO falling		2.6		V
		VM rising, UVLO rising		2.4		
$I_{OCP}$	过流保护电流	Current through any FET		4.5		A
$T_{OTP}$	过温保护温度	Die temperature $T_J$		170		°C
$T_{HYS\_OTP}$	过温保护滞回	Die temperature $T_J$		40		°C

### 9 功能框图



### 10 桥控制

H-桥控制逻辑

IN1	IN2	OUT1	OUT2	描述
0	0	High-Z	High-Z	高阻, 2ms 后进入睡眠模式
0	1	L	H	反转 (电流 OUT2 → OUT1)
1	0	H	L	正转 (电流 OUT1 → OUT2)
1	1	L	L	刹车; 打开两个下管

输入可以设置为静态电压实现100%占空比, 或者可以是脉宽调制(PWM)来控制电机速度。当使用PWM时, 在驱动和刹车之间切换通常效果最好。例如, 以50%占空比驱动电机, 在驱动时段IN1 = 1, IN2 = 0, 在其他时段IN1 = 1, IN2 = 1。

### 11 电流检测

器件集成了电机电流检测, 并基于此功能实现电流调制。这些特性允许省略外部检测电阻, 从而减小了系统尺寸、成本和复杂性。

IPROPI引脚输出的模拟电流与流过H桥中低侧功率mosfet的电流成正比,比例为 $A_{IPROPI}$ 。IPROPI输出电流可由式(1)计算。(1)中的 $I_{LSx}$ 仅在电流从低侧MOSFET的漏极流向源极时有效。如果电流从源极流到漏极或流过体二极管,则该通道的 $I_{LSx}$ 值为零。

$$I_{IPROPI} (\mu A) = (I_{LS1} + I_{LS2}) (A) \times A_{IPROPI} (\mu A/A) \quad (1)$$

## 12 电流调制

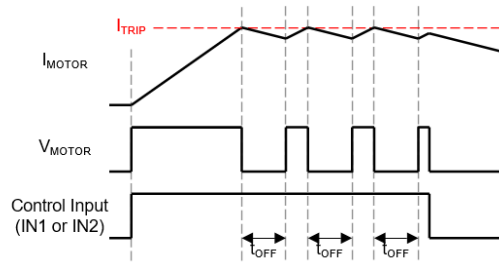
器件的电流调制采用固定衰减时间的电流斩波方案。这允许器件在电机堵转,高扭矩或其他高电流负载事件的情况下限制输出电流,而无需外部控制器参与。

电流斩波阈值( $I_{TRIP}$ )通过ISEN脚到地的电阻 $R_{ISEN}$ 进行计算。如下式所示,

$$I_{TRIP} (A) = \frac{V_{TRIP} (V)}{R_{ISEN} (\Omega)} = \frac{0.35 (V)}{R_{ISEN} (\Omega)}$$

例如,若 $R_{ILIM} = 0.17\Omega$ ,则 $I_{TRIP}$ 约为2 A。

当达到 $I_{TRIP}$ 时,器件通过使能两个低侧fet一个固定时间 $t_{OFF}$ 来强制电流衰减。经过 $t_{OFF}$ 后,根据两个输入 $INx$ 重新启动输出。这样,输出电流将被限制在 $I_{TRIP}$ 之内。如下所示。



## 13 保护电路

### VM 欠压锁定 (UVLO)

任何时候 VM 引脚上的电压低于 UVLO 阈值电压,所有输出都将被禁用,当 VM 欠压的情况消除后,恢复正常操作。

### 过流保护 (OCP)

任何 FET 的电流达到其电流限制值,所有 FET 会被禁用。在 OCP 重试时间过后,恢复正常操作。

### 过温保护 (OTP)

芯片温度超过热关断限制,所有 MOSFET 会被禁用。当结温低于过热阈值下限后,恢复正常操作。

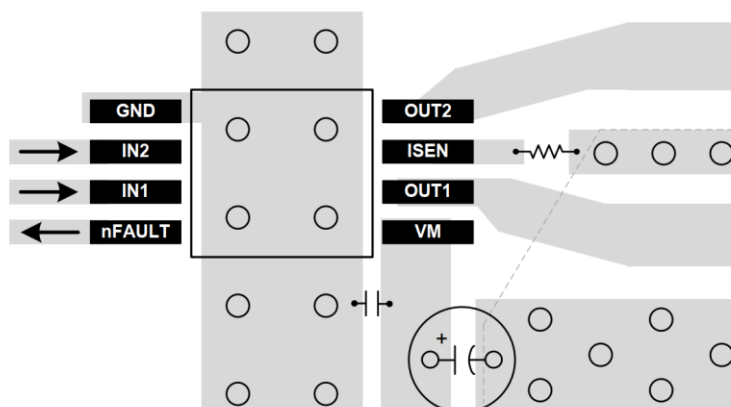
## 14 工作模式

当VM引脚上的电源电压超过欠压阈值 $V_{UVLO}$ 后, $INx$ 引脚处于 $IN1=0$ 和 $IN2=0$ 以外的状态,并且 $t_{WAKE}$ 已经过去,设备进入工作模式。在这种模式下,H桥、电荷泵和内部逻辑都正常工作,设备可以接受控制信号。

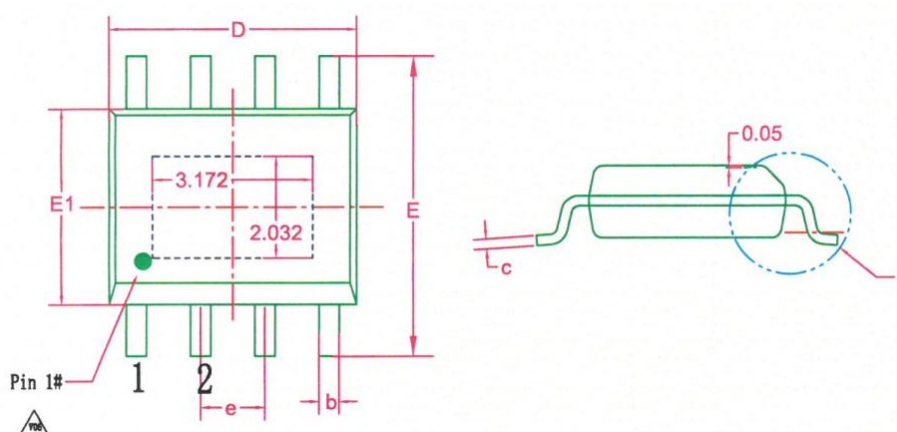
## 15 低功耗睡眠模式

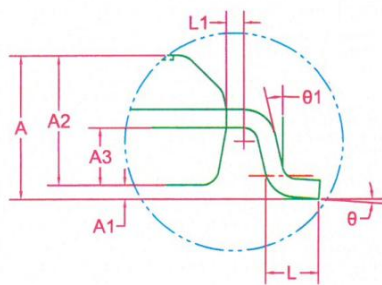
当IN1和IN2引脚在 $t_{SLEEP}$ 时间内都处于低电平时，器件进入低功耗睡眠模式。

## 16 布局指南



## 17 封装信息





Symbol	Dimensions in mm		
	Min	Nom	Max
A	1.453	1.523	1.593
A1	0.06	0.08	0.10
A2	1.393	1.443	1.493
A3	0.615	0.64	0.665
b	0.35	0.425	0.50
c	0.156	0.203	0.25
D	4.80	4.90	5.00
E	5.95	6.10	6.25
E1	3.82	3.92	4.02
e	1.27 BSC		
L	0.55	0.65	0.75
L1	0.32	0.37	0.42
theta	6°	12°	18°
theta1	13°REF		