

# XWI8329 85V三相无刷电机栅极驱动器

## 集成电流检测放大器、5V和12V稳压器

### 1 特性

- 升压引脚（VBx）最高支持85V
- 电源（VM）范围5.5-72V
- 集成一个个电压增益为10 V/V的电流检测放大器（CSA）
- 高栅极驱动电流
  - 1.8A 峰值放电电流
  - 1A 峰值充电电流
- 超低静态功耗 110 $\mu$ A
- VSx 脚超低耗电 35 $\mu$ A
- 集成5V低压差线性稳压器（LDO），支持50mA外部驱动能力
- 12V稳压器模式可选
  - 内部稳压器（LDO）模式
  - 外接NPN模式
- 高共模瞬态抗扰度(CMTI) 150V/ns
- 内部精确250ns死区时间，防止直通
- 集成自举二极管
- VSx引脚可抵抗-11V负瞬态电压
- 断电可维持功率MOSFET关断
- 支持1.8V、3.3V、5.0V逻辑输入
- 保护功能
  - VM欠压锁定（UVLO）
  - 热关断（TSD）

### 2 应用

- 无刷直流（BLDC）电机模块
- 无人机与手持云台
- 洗衣机及干衣机水泵
- 无线园艺工具、电动工具、割草机
- 家电风扇与水泵
- 伺服驱动
- 电动自行车、电动滑板车与电动代步工具
- 工业与物流机器人、遥控玩具

### 3 简介

XWI8329是一款面向三相无刷电机应用的高度集成栅极驱动器。该器件提供三个半桥栅极驱动通道，每通道可驱动高侧和低侧N沟道功率MOSFET。

静态电流仅110 $\mu$ A，集成一个增益为10 V/V的电流检测放大器（CSA），支持峰值1A充电电流和1.8A放电电流。XWI8329支持单电源供电，输入电压范围宽达5.5-72V，升压引脚（VBx）最高支持85V，并提供5V LDO稳压器为MCU供电。12V稳压器有两个模式可选，内部稳压器（LDO）模式或者外接NPN模式。

XWI8329可在低侧MOSFET导通时对自举电容充电，无需外置自举二极管。其精确的250ns内部死区时间可避免高低侧MOSFET直通，VSx引脚可承受-11V负瞬态电压，此外，断电可维持功率MOSFET关断，确保可靠性。

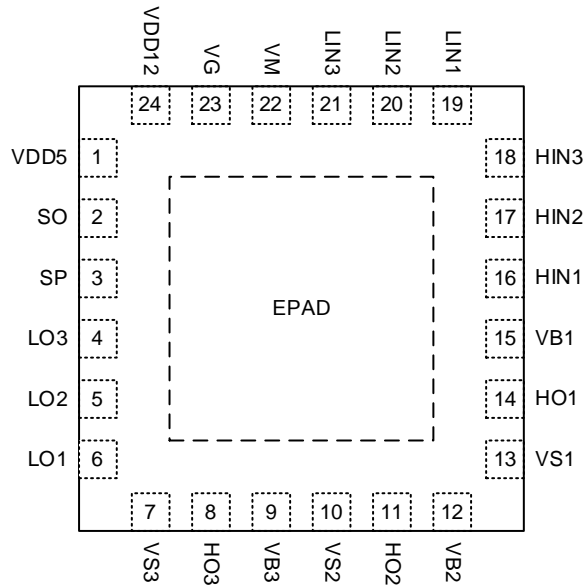
XWI8329适合紧凑的高精度FOC控制方案。

#### 器件封装

PART NUMBER	PACKAGE
XWI8329	QFN4*4-24L

## 4 引脚配置与功能

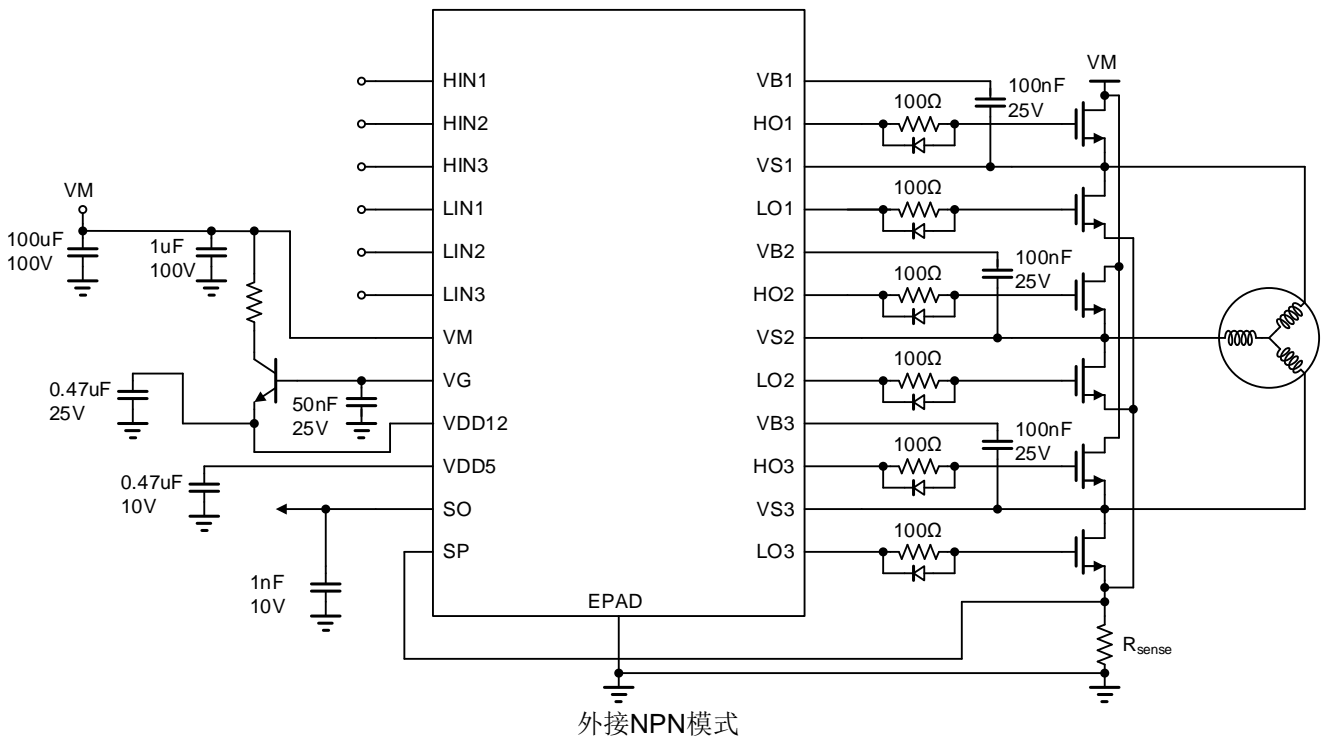
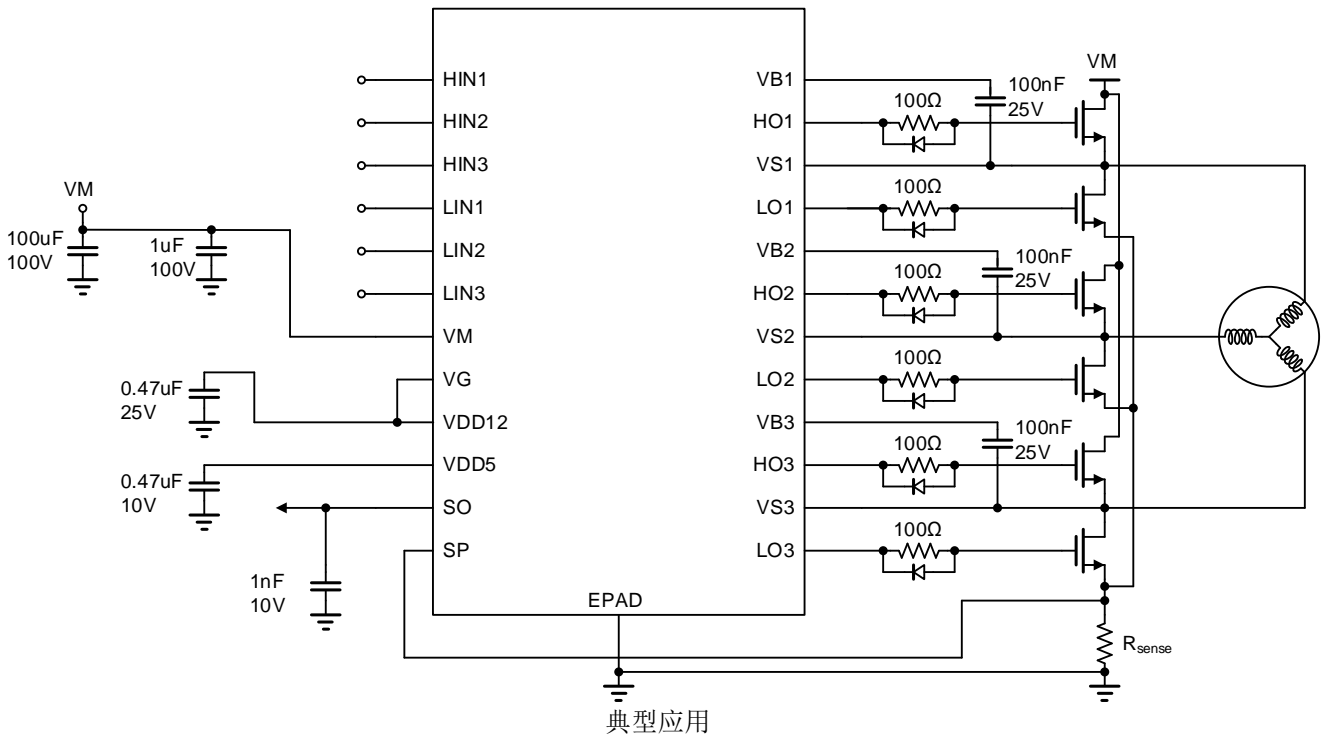
顶视图



管脚功能

管脚名称	管脚序号	功能描述
HIN1		A 相高侧 FET 栅极驱动器控制，管脚内部下拉。
HIN2		B 相高侧 FET 栅极驱动器控制，管脚内部下拉。
HIN3		C 相高侧 FET 栅极驱动器控制，管脚内部下拉。
LIN1		A 相低侧 FET 栅极驱动器控制，管脚内部下拉。
LIN2		B 相低侧 FET 栅极驱动器控制，管脚内部下拉。
LIN3		C 相低侧 FET 栅极驱动器控制，管脚内部下拉。
VM		电源：在 VM 和 GND 之间连接一个 $0.1 \sim 1 \mu\text{F}$ ，额定电压为 VM 的陶瓷旁路电容器以及一个 $\geq 10\mu\text{F}$ 、额定电压为 VM 的大容量电容器。
VG		直接连接到 VDD12 或者通过一个 $\geq 50\text{nF}$ 的旁路电容连接到 NPN 基极
VDD12		12V 低压差稳压器输出。用一个 $\geq 0.47\mu\text{F}$ 的电容将 VDD12 旁路接地。
VDD5		5V 低压差稳压器输出。用一个 $\geq 0.47\mu\text{F}$ 的电容将 VDD5 旁路接地。
SO		CSA 输出。用 $1\text{nF}$ 电容将 SO 旁路接地。
SP		CSA 正输入端
LO3		C 相低侧栅极驱动器输出端，将其连接至低侧功率 MOSFET 的栅极
LO2		B 相低侧栅极驱动器输出端，将其连接至低侧功率 MOSFET 的栅极
LO1		A 相低侧栅极驱动器输出端，将其连接至低侧功率 MOSFET 的栅极
VS3		C 相高侧源极引脚。将其连接至高侧功率 MOSFET 的源极。
HO3		C 相高侧栅极驱动器输出。将其连接至高侧功率 MOSFET 的栅极。
VB3		C 相自举电容供电引脚。在 VB3 和 VS3 之间连接一个 $10\text{n} \sim 1\mu\text{F}$ 、25V 的陶瓷电容器。
VS2		B 相高侧源极引脚。将其连接至高侧功率 MOSFET 的源极。
HO2		B 相高侧栅极驱动器输出。将其连接至高侧功率 MOSFET 的栅极。
VB2		B 相自举电容供电引脚。在 VB2 和 VS2 之间连接一个 $10\text{n} \sim 1\mu\text{F}$ 、25V 的陶瓷电容器。
VS1		A 相高侧源极引脚。将其连接至高侧功率 MOSFET 的源极。
HO1		A 相高侧栅极驱动器输出。将其连接至高侧功率 MOSFET 的栅极。
VB1		A 相自举电容供电引脚。在 VB1 和 VS1 之间连接一个 $10\text{n} \sim 1\mu\text{F}$ 、25V 的陶瓷电容器。
EPAD		散热脚，接地

### 5 典型应用电路



### 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	77	V
自举电容供电引脚电压 (VBx)	-0.3	90	V
高侧栅极驱动器输出电压 (HOx)	-10	90	V
高侧源极引脚电压 (VSx)	-10	77	V

低侧栅极驱动器输出电压 (LOx)	-0.3	15	V
控制引脚电压 (HINx, LINx)	-0.3	6.5	V
CSA 输出电压 (SO)	-0.3	5.5	V
CSA 正输入端电压 (SP)	-0.5	1	V
栅极驱动器输出电流 (HOx, LOx)	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
$V_{VM}$	电源电压	5.5	72	V
$V_{VBx}$	自举供电引脚电压		85	V
$V_I$	控制引脚输入电压	0	5.5	V
$dVSx/dt$	$VSx$ 引脚瞬态电压		150	V/ns
$I_{VDD5}$	VDD5 输出电流		50	mA
$T_A$	工作环境温度	-40	125	°C
$T_J$	工作结温	-40	150	°C

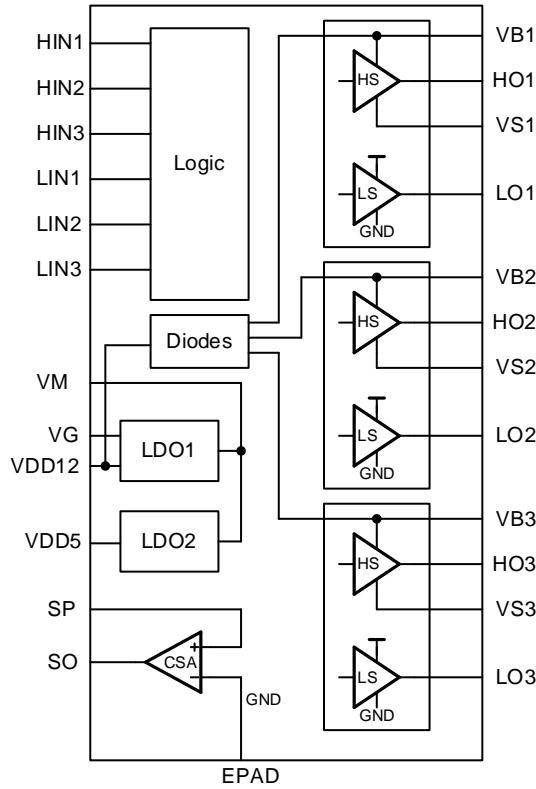
## 8 电气特性

$5.5\text{ V} \leq V_{VM} \leq 72\text{ V}$ ,  $-40^\circ\text{C} \leq T_J \leq 125^\circ\text{C}$  (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</b>						
$I_{VM}$	VM 静态电流	HINx = 0, LINx=0		110		$\mu\text{A}$
$I_{VBx}$	自举引脚静态电流	$VBx - VSx = 12\text{V}$		35		$\mu\text{A}$
$V_{VDD5}$	VDD5 电压	$6\text{ V} < V_{VM} < 72\text{ V}$	4.65	5	5.25	V
$I_{VDD5}$	VDD5 外部输出电流	$6\text{ V} < V_{VM} < 72\text{ V}$			50	mA
$V_{VDD12}$	VDD12 电压	$13\text{ V} < V_{VM} < 72\text{ V}$		12		V
<b>栅极驱动器</b>						
CMTI	共模瞬态抑制	$V_{VM} = 72\text{V}$	150			V/ns
$T_{dead}$	内置死区时间		235	250	265	ns
$T_{dHS}$	HINx 到 HOx 延迟			25		ns
$T_{dLS}$	LINx 到 LOx 延迟			15		ns
$V_{HOH}$	高侧上拉驱动能力( $V_{VBx} - V_{HOx}$ )	$I_{HOx} = 100\text{mA}$		260		mV
$V_{HOL}$	高侧下拉驱动能力( $V_{HOx} - V_{VSx}$ )	$I_{HOx} = -100\text{mA}$		90		mV
$V_{LOH}$	低侧上拉驱动能力	$I_{LOx} = 100\text{mA}$		260		mV
$V_{LOL}$	低侧下拉驱动能力	$I_{LOx} = -100\text{mA}$		90		mV
<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
$V_{HYS}$	输入电压滞回			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>电流检测运算放大器</b>						
$G_{CSA}$	增益		9.9	10	10.1	V/V
$T_{SR}$	输出摆率			1.1		V/us
$V_{SO}$	输出电压范围		0		5	V
$V_{SP}$	正输入端电压范围		-0.5		1	V
$C_o$	输出电容			1	2	nF
$V_{offseto}$	输出失调		-10		10	mV

PROTECTION CIRCUITS						
V <sub>UVLO</sub>	VM 欠压阈值UVLO	VM 上升		5.4		V
		VM 下降		5.2		
T <sub>OTSD</sub>	过温保护温度	结温 T <sub>J</sub>	160	170	180	°C
T <sub>HYS_OTSD</sub>	过温保护阈值	结温 T <sub>J</sub>		40		°C

### 9 功能框图



### 10 输入逻辑

表 1: 输入输出控制逻辑

HINx	LINx	HOx	LOx
高	高	低	低
低	低	低	低
低	高	低	高
高	低	高	低

### 11 电流检测放大器 (CSA)

XWI8329集成了一个高性能低侧电流检测放大器，用于通过电阻检测电阻进行电流测量。电流检测放大器具有10 V/V的固定增益。有轨对轨输出能力。

### 12 保护电路

#### VM 欠压保护(UVLO)

VM引脚上的电压低于UVLO阈值电压，则所有输出都为低电压。VM欠压消除后，恢复正常运行。

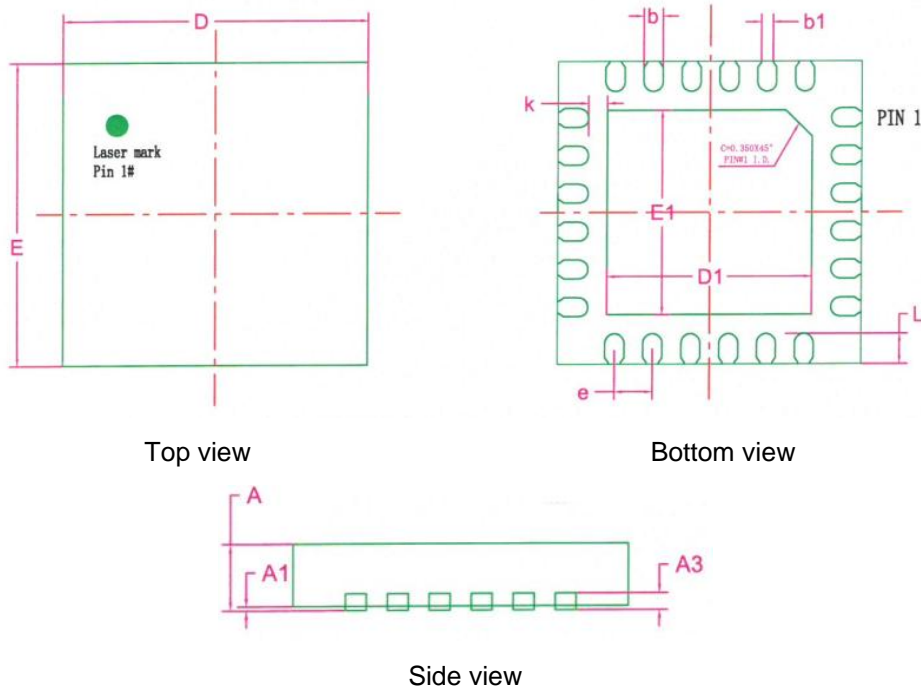
#### 过温保护 (TSD)

芯片温度超过热关断温度（ $T_{TSD}$ ），所有输出都将处于低电平状态。当结温低于过热阈值时，恢复正常运行。

## 13 布局指南

注意应采用差分布线的方式连接到电流检测电阻的两端。

## 14 封装信息



Symbol	Dimensions in mm		
	Min	Nom	Max
A	0.70	0.75	0.80
A1	0.00	0.025	0.05
A3	0.203TYP		
D	3.90	4.00	4.10
E	3.90	4.00	4.10
$\triangle$ D1	2.60	2.70	2.80
$\triangle$ E1	2.60	2.70	2.80
k	0.20MIN		
b	0.18	0.25	0.30
b1	0.16REF		
e	0.50BSC		
L	0.35	0.40	0.45