100V 三相 MOSFET 驱动器

产品描述

CSV5126B 是一款三相 N 沟道 MOSFET 驱动器，专门用于 PWM 电机控制。该驱动器具有灵活的输入控制，可驱动每一种可能的开关组合。

CSV5126B 具有可编程死区时间(0.5μs 到 4.5μs)，这使得它适合用于低频(高达 100kHz)的电机驱动，用户可以不用担心应用过程中出现桥臂直通现象。

为了确保高边驱动的自举电容在开启之前已完全充电，当首次施加 VDD 时，会产生一个可编程刷新脉冲，刷新脉冲打开三个低边功率管，同时关断三个高边功率管，为自举电容充电。刷新脉冲清除后，开始正常操作。

CSV5126B 的另一个有用特性是具有可编程欠压锁定点。设定范围为 6.6V 到 8.5V。

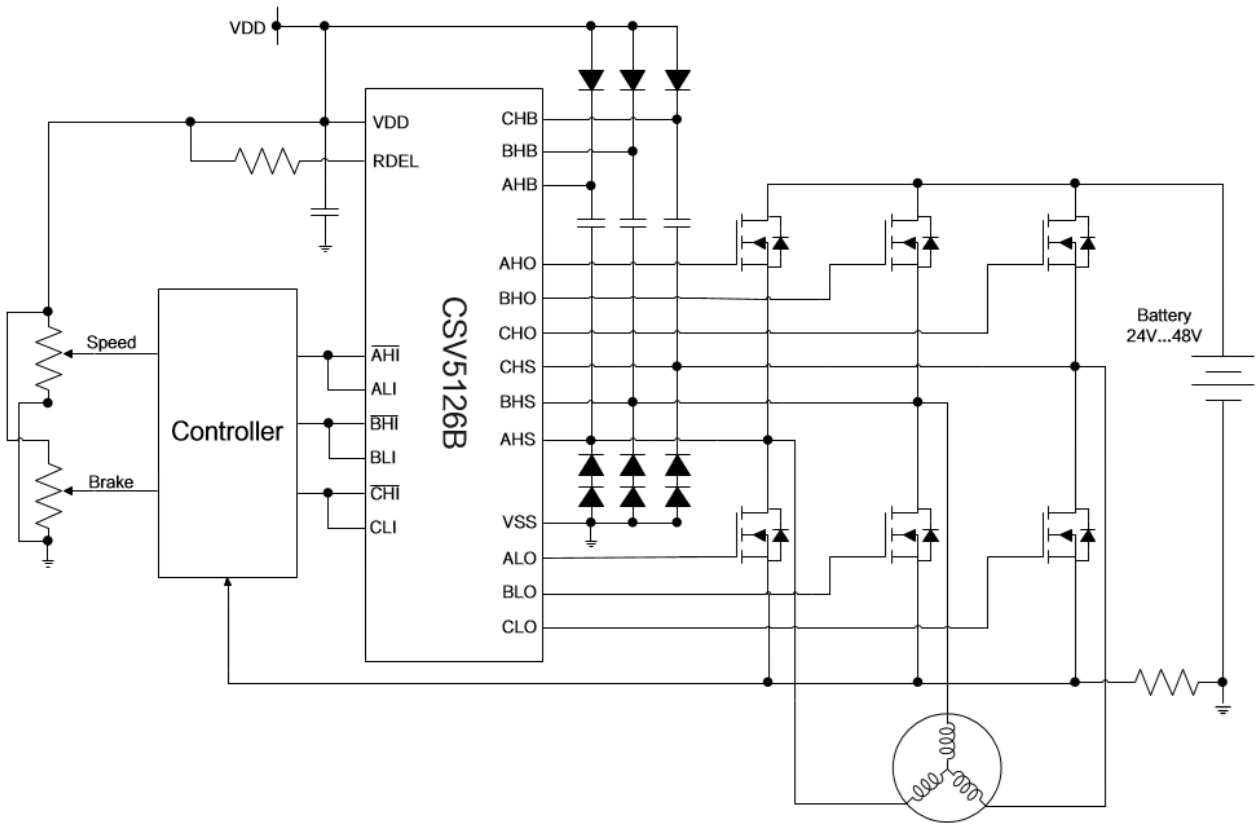
产品特点

- 独立驱动三相桥 6 个 N 沟道 MOSFET
- 自举电源最高可达 115V，偏置电源为 7V 至 15V
- 1.25A 峰值下拉电流
- 可编程死区时间(0.5μs 到 4.5μs)
- 内置电荷泵维持高边驱动偏置电压
- 可编程启动刷新脉冲时间
- 驱动 1nF 负载时，典型上升时间为 20ns，下降时间为 10ns
- 可编程欠压锁定点

应用领域

- 无刷电机驱动(BLDC)
- 三相交流电机
- 电动汽车
- 电动工具

典型应用

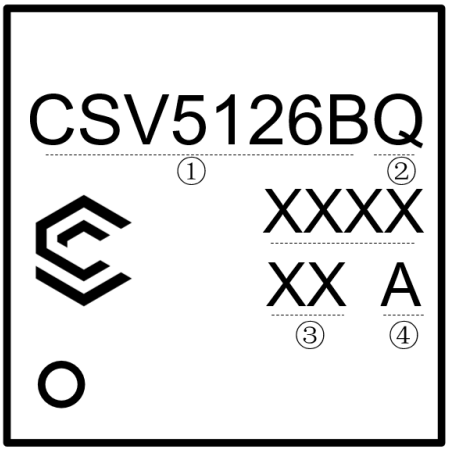


订购信息

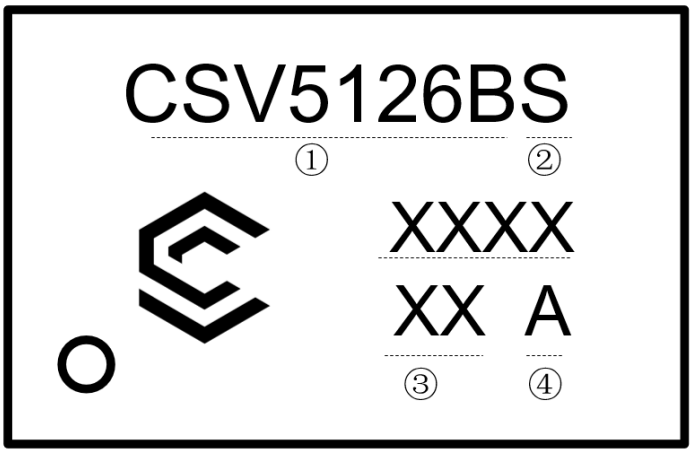
产品型号	订货信息	封装类型	包装方式
CSV5126B	CSV5126BSA	SOP24	编带/料管
CSV5126B	CSV5126BQA	QFN4×4-24L	编带

产品标识信息：

① 产品型号
② 封装形式：“S”代表 SOP24
“Q”代表 QFN4×4-24L
③ 产品生产批号
④ 内部控制标志

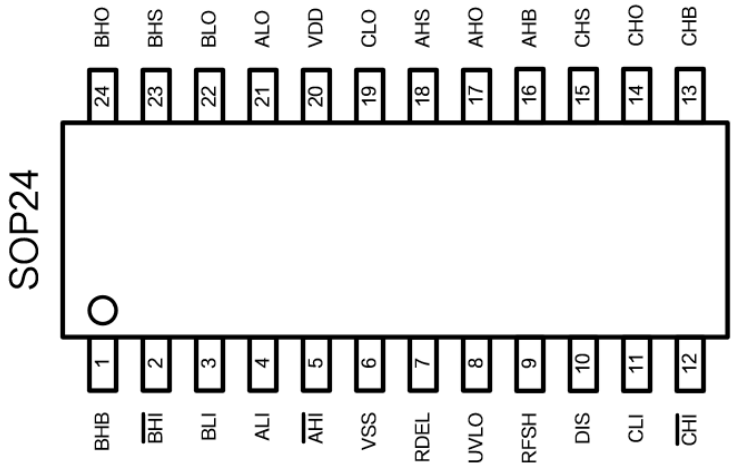


QFN4×4-24L标识示意图



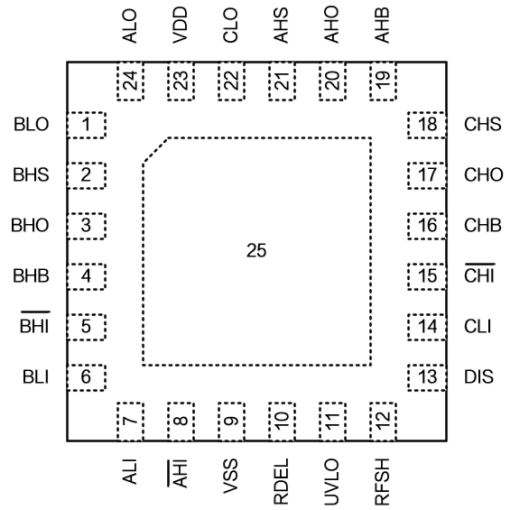
SOP24标识示意图

管脚定义



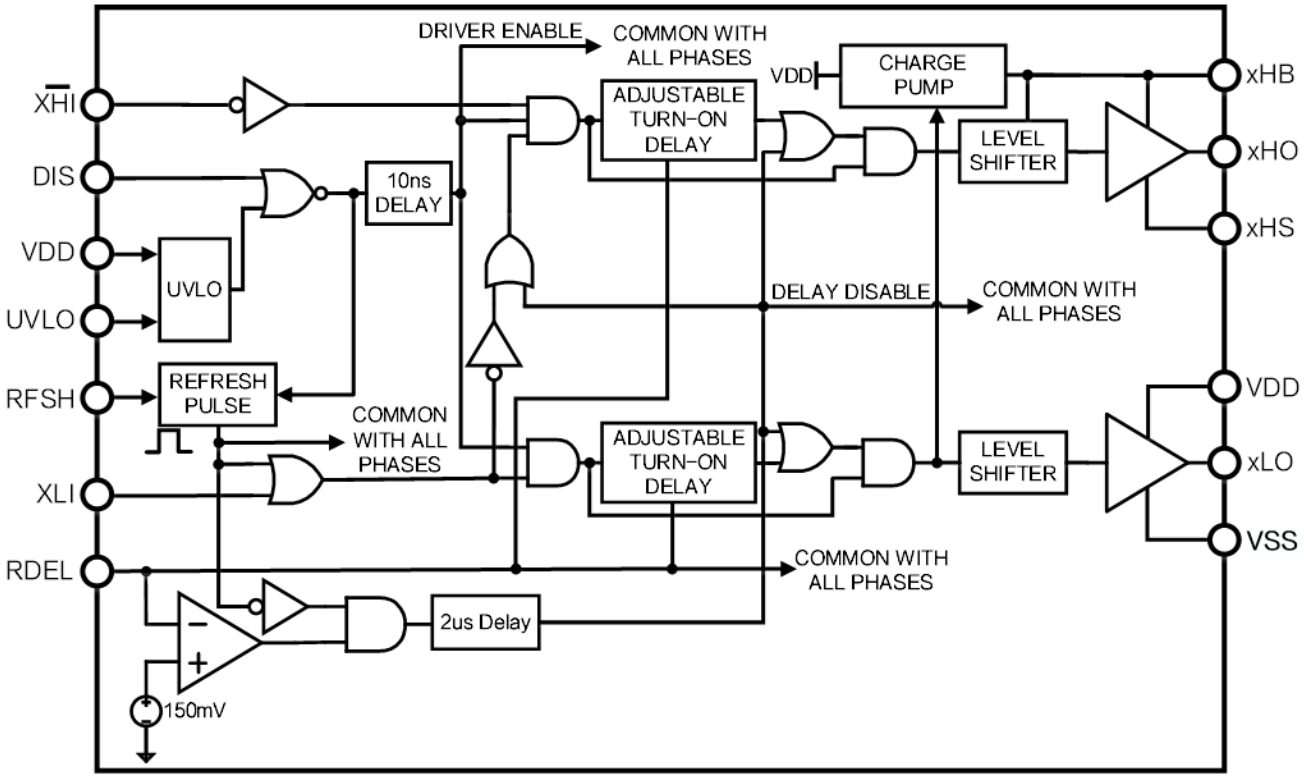
序号	名称	功能描述
16、1、13	AHB、BHB、CHB	高边自举电源
18、23、15	AHS、BHS、CHS	高边地
5、2、12	$\overline{\text{AHI}}$、 $\overline{\text{BHI}}$、$\overline{\text{CHI}}$	高边逻辑输入
4、3、11	ALI、BLI、CLI	低边逻辑输入
6	VSS	芯片地
7	RDEL	死区时间设置
8	UVLO	欠压设置
9	RFSH	刷新脉冲设置
10	DIS	禁用输入
17、24、14	AHO、BHO、CHO	高边输出
20	VDD	芯片电源
21、22、19	ALO、BLO、CLO	低边输出

管脚定义(续)



序号	名称	功能描述
19、4、16	AHB、BHB、CHB	高边自举电源
21、2、18	AHS、BHS、CHS	高边地
8、5、15	$\overline{\text{AHI}}$、 $\overline{\text{BHI}}$、$\overline{\text{CHI}}$	高边逻辑输入
7、6、14	ALI、BLI、CLI	低边逻辑输入
9	VSS	芯片地
10	RDEL	死区时间设置
11	UVLO	欠压设置
12	RFSH	刷新脉冲设置
13	DIS	禁用输入
20、3、17	AHO、BHO、CHO	高边输出
23	VDD	芯片电源
24、1、22	ALO、BLO、CLO	低边输出
25	EP	散热片

功能框图



极限工作范围(1)

V_{DD} 电压·····-0.3V~16V
逻辑输入(xLI, $\overline{xHI}$)电压··· (GND- 0.3V) ~ V_{DD} + 0.3V
xHS 电压·····-6V(瞬态)~105V
xHB 电压····· (V_{xHS}-0.3V)~V_{xHS} +V_{DD}
xLO 电压·····(V_{SS}-0.3V)~V_{DD}+0.3V
xHO 电压·····(V_{xHS}-0.3V)~V_{xHB}+0.3V
相位转换速率····· 20V/ns
结温·····150℃
存储温度范围····· -55℃~150℃
人体模式 ESD 能力····· ± 2KV

(1) 超过极限工作范围可能会对芯片造成永久性损坏。这些只是应力额定值，并不意味着芯片在这些或任何其他条件下的功能超出了推荐运行条件下的规定。长时间工作在极限值下可能会影响芯片的可靠性。

推荐工作范围(1)

参数	最小值	最大值	单位
V_{DD} 电压	7	15	V
(xLI, $\overline{xHI}$) 逻辑输入电压	0	V_{DD}	V
xHB 电压	0	V_{xHS} + V_{DD}	V
xHS 电压	0	100	V
RDEL 电阻	10	100	kΩ
工作结温范围	-40	125	℃

(1) 推荐工作条件是指芯片正常运行的条件。关于准确的规格和测试条件，请参考电气特性。

直流电气特性

除非另有规定，默认情况下：T=25℃，V_{DD} = V_{xHB} = 12V, V_{SS} = V_{xHS} = 0V, R_{DEL} = 20KΩ, R_{UV} = ∞，C_{GATE} = 1000pF。

符号	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
供电电流						
I_{DD}	V_{DD} 静态电流	$\overline{xHI}$=5V, xLI = 5V	1.0	2.2	3.5	mA
I_{DDO}	V_{DD} 工作电流	f=20kHz, 50% Duty Cycle	2.0	3.5	5.5	mA
I_{xHB_on}	xHB 开启静态电流	$\overline{xHI}$=0V			10	uA
I_{xHB_off}	xHB 关断静态电流	$\overline{xHI}$=V_{DD}			10	uA
I_{XHBO}	xHB 工作电流	f = 20kHz, 50% Duty Cycle	150	250	600	uA
$I_{XHB_L、XHS_L}$	xHB/HS 漏电流	$V_{xHB/HS}$ = 100V			5	uA
电荷泵						
V_{HB}	电荷泵输出电压	No Load	11	12.8	14.6	V
I_{QHB_OUT}	电荷泵输出电流	V_{xHS} = 12V, V_{xHB} = 22V	40	100	180	uA
I_{QHB_IN}	电荷泵输入电流	V_{xHS} = 100V, V_{xHB} = 113V		30	50	uA
欠压保护						
V_{DD_RUVO}	VDD 上升阈值	R_{UV} open	6.1	7.1	8.1	V
V_{DD_FUVO}	VDD 下降阈值	R_{UV} open	5.6	6.6	7.6	V
$V_{DD_RUVO_MIN}$	最低欠压阈值	R_{UV} = V_{DD}	4.8	6.2	6.9	V
输入引脚: ALI, BLI, CLI, $\overline{AHI}$, $\overline{BHI}$, $\overline{CHI}$, AND DIS						
V_{IN_L}	输入低电平电压				0.8	V
V_{IN_H}	输入高电平电压		2.7			V
V_{IN_HYS}	输入电压迟滞			300		mV
I_{IN_L}	低电平输入电流	V_{IN} = 0V	−55	−100	−165	μA
I_{IN_H}	高电平输入电流	V_{IN} = 5V	−10		+10	μA
门极驱动输出引脚：ALO, BLO, CLO, AHO, BHO, AND CHO						
V_{OUT_L}	输出低电平电压	$I_{SINKING}$ = 30mA		100	210	mV
I_{O_P}	峰值灌电流	V_{OUT} = 0V		0.6	1.0	A

交流电气特性

除非另有规定，默认情况下：T=25℃，V_{DD} = V_{xHB} = 12V, V_{SS} = V_{xHS} = 0V, C_{GATE} = 1000pF, R_{DEL} = 10 KΩ。

符号	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
DT	死区时间	R_{DEL} = 100kΩ	3	4.5	8	μs
DT	死区时间	R_{DEL} = 10kΩ	0.3	0.5	0.8	
DT_M	死区时间通道匹配	R_{DEL} = 10kΩ		7	20	%
t_{LPHL}	低边关断传输延迟(xLI 到 xLO)	No load		30	75	ns
t_{HPHL}	高边关断传输延迟($\overline{xHI}$到 HO)	No load		75	135	ns
t_{LPLH}	低边开启传输延迟(xLI 到 xLO)	No load		45	100	ns
t_{HPLH}	高边开启传输延迟($\overline{xHI}$到 xHO)	No load		65	158	ns
tr	输出上升沿时间	C_{GATE} = 1000pF		20	60	ns
tf	输出下降沿时间	C_{GATE} = 1000pF		10	40	ns
$t_{OFF_DIS_LO}$	关断传输延迟（$\overline{DIS}$到 xLO）			55	104	ns
$t_{OFF_DIS_HO}$	关断传输延迟（$\overline{DIS}$到 xHO）			80	147	ns
$t_{ON_DIS_LO}$	开启传输延迟（$\overline{DIS}$到 xLO）			55	120	ns
$t_{ON_DIS_HO}$	开启传输延迟（$\overline{DIS}$到 xHO）	R_{DEL} = 10kΩ, C_{RFSH} open		2.0		μs

真值表

INPUT					OUTPUT	
ALI, BLI, CLI	$\overline{AHI}$, $\overline{BHI}$, $\overline{CHI}$	UV	DIS	RDEL	ALO, BLO, CLO	AHO, BHO, CHO
X	X	X	1	X	0	0
X	X	1	X	X	0	0
1	X	0	0	>150mV	1	0
0	0	0	0	X	0	1
0	1	0	0	X	0	0
1	0	0	0	<150mV	1	1

时序图

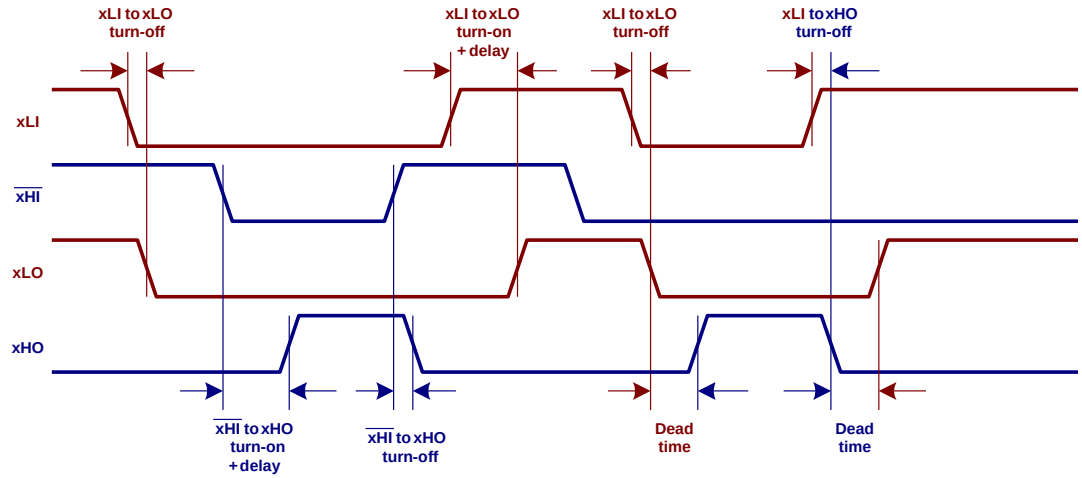


图 1 传输延迟（RDEL 通过电阻接 VDD）

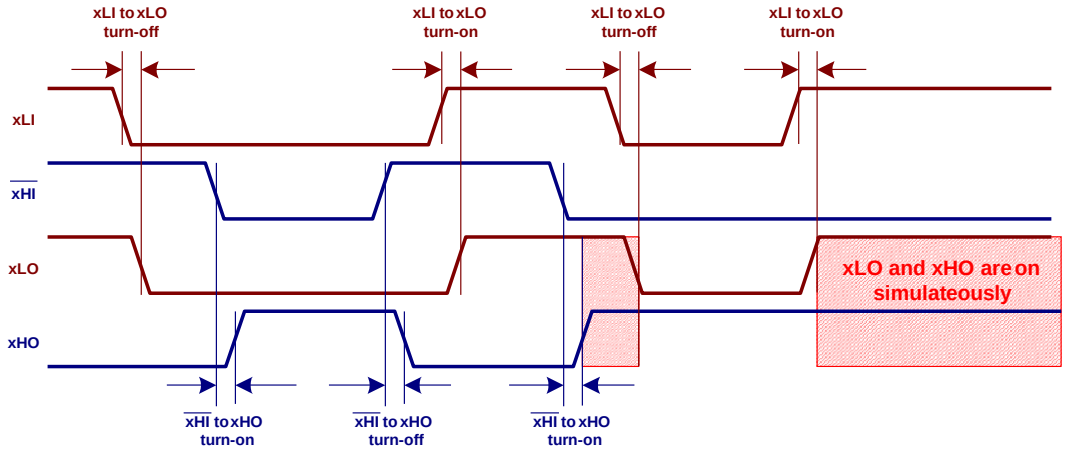


图 2：传输延迟（RDEL 接 VSS）

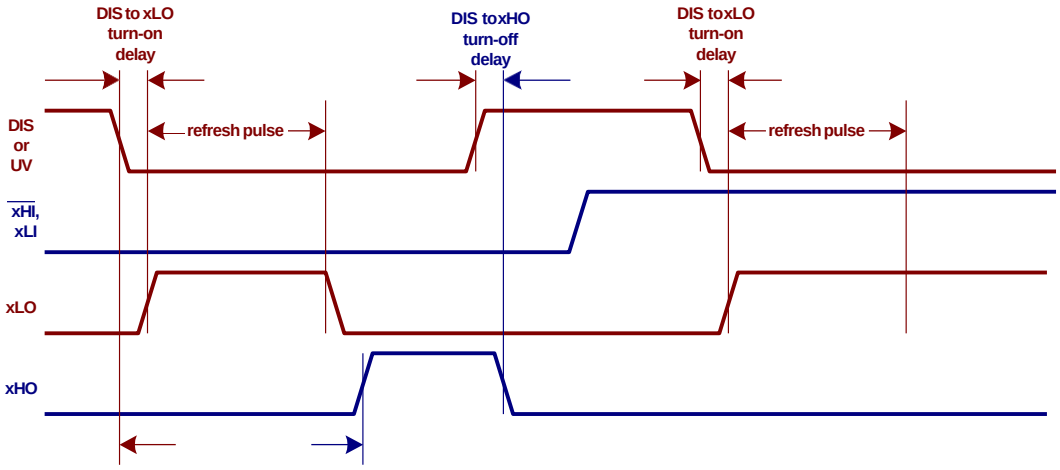


图 3：禁用功能

功能描述

➢ **输入逻辑**

CSV5126B 是一款专为电机驱动应用而设计的三相 MOSFET 驱动芯片。A、B、C 三个完全相同的半桥由各自的输入引脚 ALI、$\overline{\text{AHI}}$、BLI、$\overline{\text{BHI}}$和 CLI、$\overline{\text{CHI}}$分别控制，(xLI, $\overline{\text{xHI}}$)或将每一段对应的 2 个输入引脚绑在一起形成一个 PWM 输入(xLI 连接到$\overline{\text{xHI}}$ = xPWM)。当控制单个输入时，可编程的死区时间是可选的，但是桥臂直通保护必须加入到输入信号的时序中。如果选择 PWM 模式，则必须使用内部可编程死区时间。

➢ **桥臂直通保护**

死区时间是通过延迟高边和低边开启或关断来实现的，来防止桥臂直通。如果 RDEL 引脚上的电压大于 150mV，延时启用。对于指定范围内的任何编程电阻，RDEL 上的电压都将大于 150mV。如果 RDEL 上的电压小于 150mV，则延时禁用，不提供桥臂直通保护。当死区时间被禁用时，RDEL 接到 VSS。死区时间 DT 计算公式如下：单位：R：KΩ、DT：us。

$$DT=0.05+\frac{0.036*VDD*R}{VDD-2.5}$$

➢ **刷新脉冲**

为了确保自举电容在高边驱动器打开之前被充电，当 DIS 低时或当 UV 为低时触发刷新脉冲(VDD 大于编程的欠压阈值)。触发时，刷新脉冲打开所有低边功率管(xLO = 1)，关闭所有高边功率管(xHO = 0)，持续时间由 RFSH 和 VSS 之间的电容设置。当 xLO = 1 时，低边功率管导通，通过自举二极管从 VDD 对自举电容充电。刷新脉冲时间 RFSH 计算公式如下：单位：RFSH：us、C：pF。

$$RFSH=\frac{(C+10.5)*(0.5*VDD+1)}{50}$$

- **电荷泵**

CSV5126B的内部电荷泵用于将电容器上的偏置保持100%占空比。这一期间的持续时间没有限制。用户必须明白，这种电荷泵只用于提供高边驱动的静态偏置电流和高边 MOSFET 的栅漏电流。当 xHO 驱动器提供栅极电荷以导通高边 MOSFET 时，它不能在合理的时间内提供电容上消耗的大部分电荷。电容的大小应确保在源极电荷时不会过度放电。

电荷泵有足够的容量为外部负载提供最坏情况下的最小电流为 40μA。大多数功率 MOSFET 的栅极漏电流约为 100nA，因此有足够的电流维持启动电容上的电荷。由于电荷泵电流较小，不建议在高边 MOSFET 上使用栅源电阻。在计算 xHS 输出上的泄漏负载时，还包括启动电容器的泄漏电流。

- **欠压锁定设置**

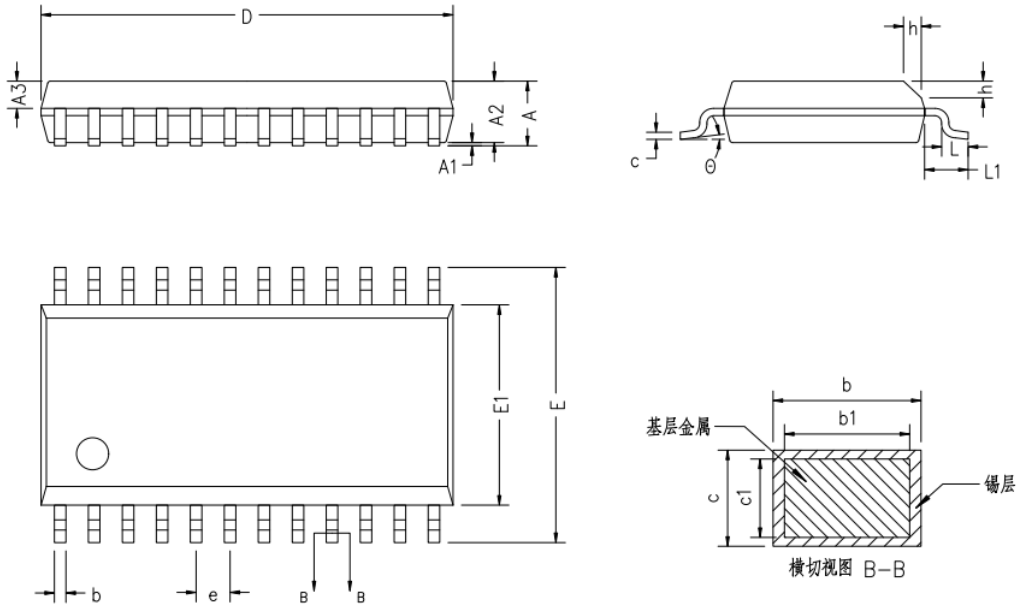
UVLO 管脚可以通过电阻连接到 VSS 来设置欠压设定点，当此引脚通过 50K 电阻接 VSS，欠压禁用通常是 8.8V。此引脚未连接情况下，欠压禁用通常是 6.6V。当此引脚连接到 VDD 时，欠压禁用通常是 6.2V。

- **禁用输入**

DIS 管脚取高电平时，所有六个输出为低电平，DIS 高电平覆盖所有逻辑输入。当 DIS 为低电平时，输出由其他输入控制。DIS 可以由 0V 到 15V(不大于 VDD)的信号电平驱动。

封装外形图

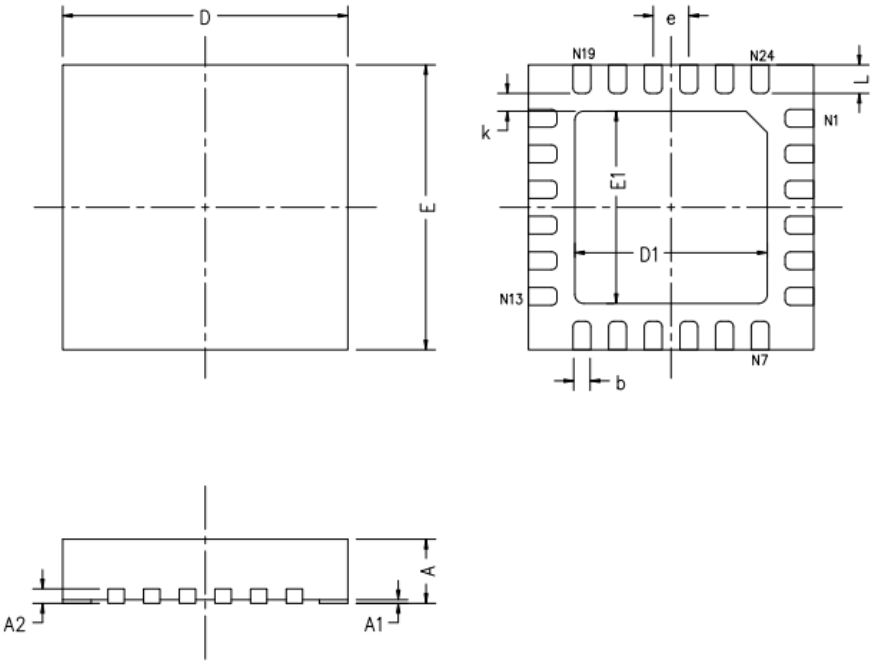
SOP24



符号	单位(毫米)		
	最小值	常规值	最大值
A	2.36	2.54	2.64
A1	0.10	0.20	0.30
A2	2.26	2.30	2.35
A3	0.97	1.02	1.07
b	0.39	–	0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.25	–	0.29
c1	0.24	0.25	0.26
D	15.30	15.40	15.50
E	10.10	10.30	10.50
E1	7.40	7.50	7.60
e	理论值1.27		
L	0.70	–	1.00
L1	参考值1.40		
h	0.25	–	0.75
θ	0°	–	8°

封装外形图

QFN4×4-24L



符号	单位（毫米）		单位（英寸）	
	最小值	最大值	最小值	最大值
A	0.700	0.900	0.028	0.035
A1	0.000	0.050	0.000	0.002
A2	参考值0.203		参考值0.008	
D	3.924	4.076	0.154	0.160
E	3.924	4.076	0.154	0.160
D1	2.600	2.800	0.102	0.110
E1	2.600	2.800	0.102	0.110
b	0.200	0.300	0.008	0.012
e	典型值0.500		典型值0.020	
k	最小值0.200		最小值0.008	
L	0.324	0.476	0.013	0.019

重要声明

苏州锴威特半导体股份有限公司保留更改规格的权利，恕不另行通知。苏州锴威特半导体股份有限公司对任何将其产品用于特殊目的的行为不承担任何责任，苏州锴威特半导体股份有限公司没有为用于特定目的产品提供使用和应用支持的义务。苏州锴威特半导体股份有限公司不会转让其专利许可以及任何其他的相关许可权利。