600V 三相桥栅极驱动芯片

产品描述

CSV5639 是一款三相桥驱动器可以驱动 MOSFET 或者 IGBT，高边最大电压可达 600V。采用 SOI 工艺生产，对于瞬态高压具有出色的抗性。由于没有寄生晶闸管存在，所以在各种温度和电压条件下不会触发闩锁效应。六个独立的驱动电路在低端使用 CMOS 响应控制。兼容 LSTTL 输入，低至 3.3V 输入逻辑。

CSV5639 包含带迟滞的欠压保护功能和过流检测。过流检测电流阈值可通过 ITRIP 管脚的电阻值进行调节。发生欠压和过流保护时六个驱动电路同时关闭。错误信号通过漏端开路的 FAULT 管脚体现。过流保护后的关闭时间可通过 RCIN 管脚的 RC 网络进行调节，输入管脚 RCIN 内部有 2.8uA 的上拉电流。驱动电路上拉电流典型值为 165mA，下拉电流为 375mA。

出于系统安全考虑，内部设置了 310ns 的互锁时间。EN 管脚可以扩展为过温保护检测使用，管脚外部使用 NTC 电阻。

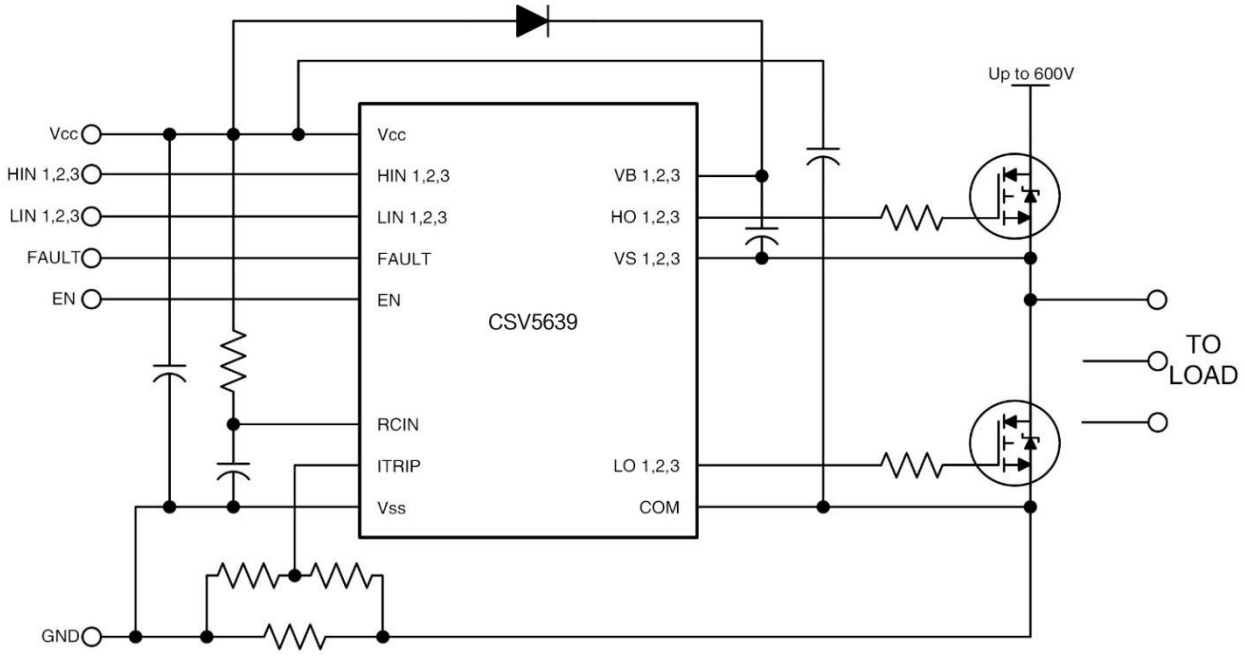
产品特点

- SOI 工艺
- 最大耐压为+600V
- 输出电流能力+0.165A/−0.375A
- 集成超快恢复自举二极管
- 可耐负瞬变电压−50V
- 六个互相独立的控制电路
- 带欠压过流检测
- 封装形式 SOP28

应用领域

- 家用电器
- 风扇、水泵、电机驱动
- 电工工具、轻型电动汽车

典型应用

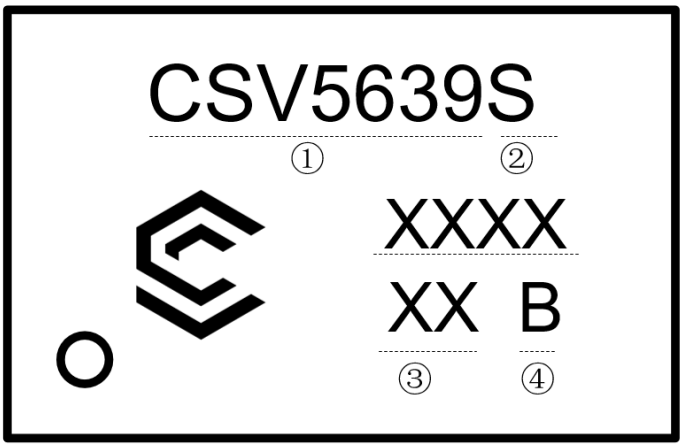


订购信息

产品型号	订货信息	封装类型	包装方式
CSV5639S	CSV5639S	SOP28	编带/料管

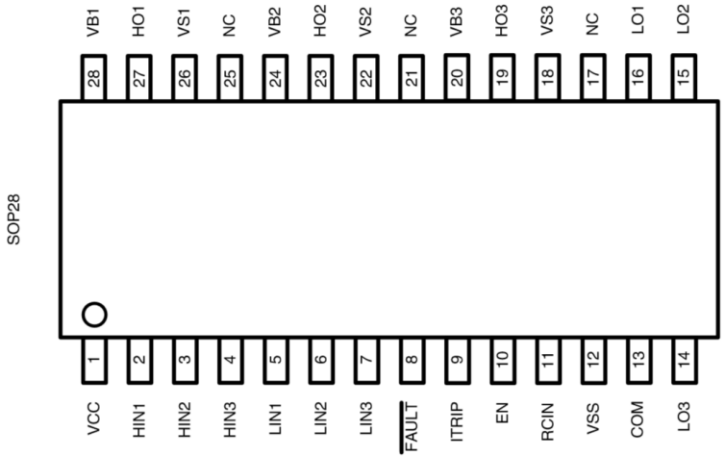
产品标识信息：

① 产品型号
② 封装形式：“S”代表SOP28
③ 产品生产批号
④ 产品内部控制标志



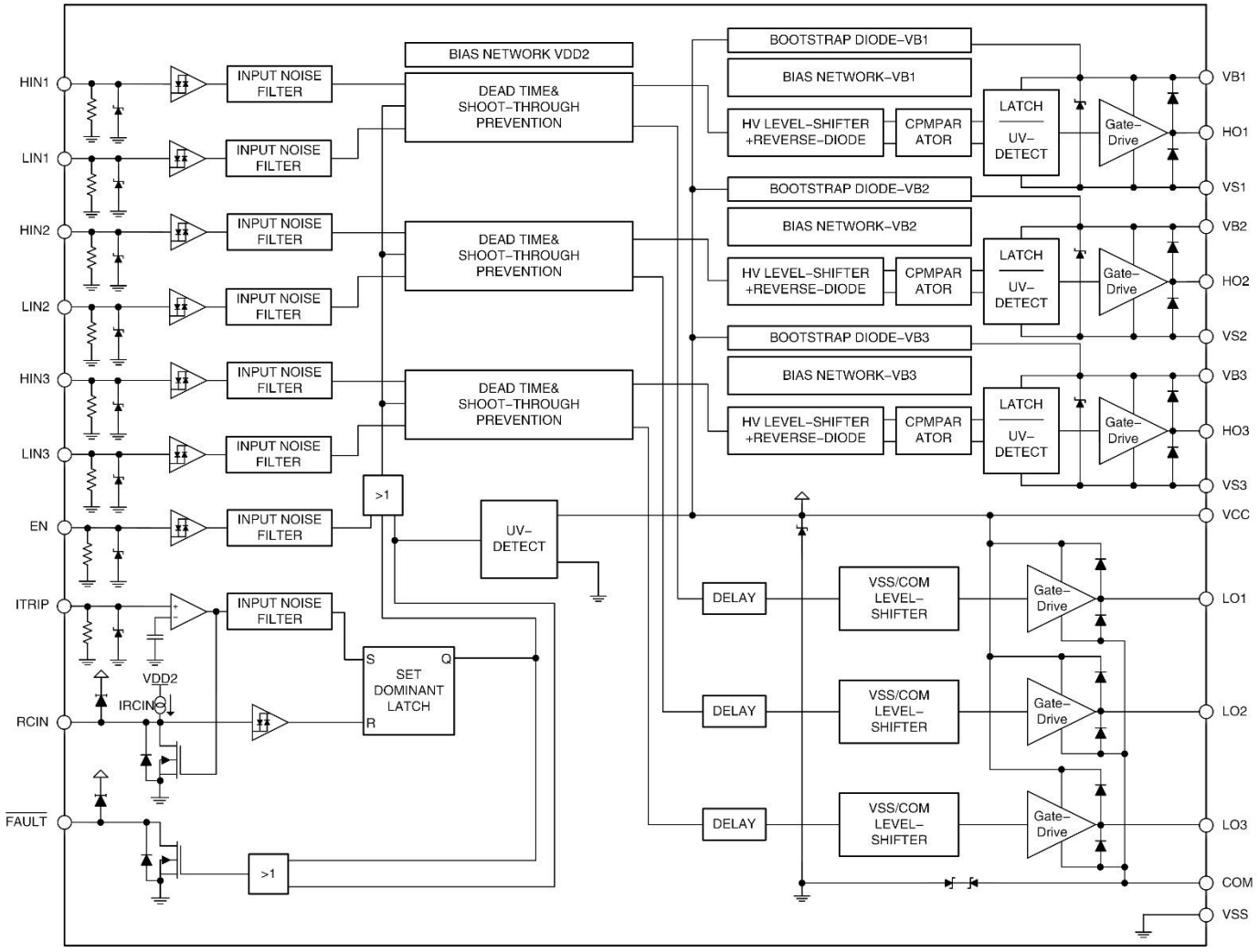
SOP28标识示意图

管脚定义



序号	名称	功能描述
1	VCC	低边电源
2,3,4	HIN1,2,3	高边逻辑输入
5,6,7	LIN1,2,3	低边逻辑输入
8	$\overline{\text{FAULT}}$	过流与欠压（开漏输出）
9	ITRIP	过流检测输入
10	EN	芯片使能端
11	RCIN	故障信号延迟清除端
12	VSS	逻辑信号地
13	COM	低边门级驱动地
28,24,20	VB1,2,3	高边电源正端
27,23,19	HO1,2,3	高边输出
26,22,18	VS1,2,3	高边电源负端
16,15,14	LO1,2,3	低边输出

功能框图


HIN1
LIN1
HIN2
LIN2
HIN3
LIN3
EN
ITRIP
RCIN
FAULT
INPUT NOISE FILTER
BIAS NETWORK VDD2
DEAD TIME& SHOOT-THROUGH PREVENTION
BOOTSTRAP DIODE-VB1
BIAS NETWORK-VB1
HV LEVEL-SHIFTER +REVERSE-DIODE
CPMPAR ATOR
LATCH
UV-DETECT
Gate-Drive
BOOTSTRAP DIODE-VB2
BIAS NETWORK-VB2
BOOTSTRAP DIODE-VB3
BIAS NETWORK-VB3
>1
UV-DETECT
VDD2
IRCIN
S
Q
SET DOMINANT LATCH
R
DELAY
VSS/COM LEVEL-SHIFTER
VB1
HO1
VS1
VB2
HO2
VS2
VB3
HO3
VS3
VCC
LO1
LO2
LO3
COM
VSS

极限工作范围(1)

V_S 电压 ·····V_{CC}-V_{BS}-6V~600V
V_B 电压 ·····V_{CC}-6V~620V
V_{BS} 电压 ·····-1V~20V
V_{HO} 电压 ·····-0.5V~V_B + 0.5V
V_{CC} 电压 ·····-1V~20V
V_{CCOM} 电压 ·····-0.5V~25V
V_{COM} 电压 ····· -5.7V~5.7V
V_{IN} 电压·····-1V~10V
V_{LO} 电压 ·····-0.5V~V_{CCOM} + 0.5V
V_{FLT} 电压 ·····-0.5V~V_{CC}+ 0.5V
V_{RCIN} 电压 ·····-0.5V~V_{CC}+ 0.5V
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_S 高边浮地电源电压	VCC -VBS -1V	500	V
V_{BCC} 高边浮动电源偏置电压(VB vs VCC，静态)	-1	500	V
V_{BS} 高边浮动电源电压(VB VS)	13	17.5	V
V_{HO} 高边输出电压(VHO VS)	0	VBS	V
V_{LO} 低边输出电压(VLO vs. VCOM)	0	VCC	V
V_{CC} 低边电源电压	13	17.5	V
V_{COM} 侧地电压低	-2.5	2.5	V
V_{IN} 逻辑输入电压 LIN,HIN,EN,ITRIP	0	5	V
V_{FLT} 故障输出电压	0	VCC	V
V_{RCIN} 信息网络传播权输入电压	0	VCC	V
t_{IN} 脉冲宽度为 ON 或 OFF	1		μs
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。

电气特性

除非另有规定，默认情况下：V_{CC}=V_{BS}=15V，T=25℃。

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IH}	输入高电平电压		1.7	2.1	2.4	V
V_{IL}	输入低电平电压		0.7	0.9	1.1	V
$V_{EN,TH+}$	使能开启阈值		1.9	2.1	2.3	V
$V_{EN,TH-}$	使能关闭阈值		1.1	1.3	1.5	V
$V_{IT,TH+}$	ITRIP 开启阈值		380	445	510	mV
$V_{IT,TH-}$	ITRIP 关闭阈值		45	70		mv
$V_{RCIN,TH}$	RCIN 正向阈值			5.2	6.4	V
$V_{RCIN,HYS}$	RCIN 迟滞			2		V
$V_{IN,FLOAT}$	高阻输入钳位电压			5.7	6.5	V
V_{OH}	输出高电平电压	IO = 20mA		VCC−0.7 VB−0.7	VCC−1.4 VB−1.4	V
V_{OL}	输出低电平电压	IO = −20mA		VCOM+0.2 VS+0.2	VCOM+0.6 VS+0.6	V
V_{CCUV+} V_{BSUV+}	VCC 和 VB 开启阈值			8.9		V
V_{CCUV-} V_{BSUV-}	VCC 和 VB 欠压阈值			8.2		V
V_{CCUVH} V_{BSUVH}	VCC 和 VB 迟滞		0.5	0.9		V
I_{LVS+}	VS 与 VSS 之间的漏电流	TJ=125℃ VS=600V		1	12.5	uA
I_{QBS1}	VB 的静态电流	HO=low		210	400	uA
I_{QBS2}	VB 的静态电流	HO=high		210	400	uA
I_{QCC1}	VCC 静态电流			1.1	1.8	mA
I_{QCC2}	VCC 静态电流			1.3	2	mA
I_{QCC3}	VCC 静态电流			1.3	2	mA

电气特性（续）

除非另有规定，默认情况下：V_{CC}=V_{BS}=15V，T=25℃。

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
I_{LIN+}	输入偏置电流	VLIN=3.3 V		15	45	μA
I_{LIN-}	输入偏置电流	VLIN=0			1	
I_{HIN+}	输入偏置电流	VHIN=3.3 V		15	45	
I_{HIN-}	输入偏置电流	VHIN=0			1	
I_{ITRIP+}	输入偏置电流（ITRIP=high）	VITRIP=3.3 V		45	120	
I_{EN+}	输入偏置电流（EN=high）	VENABLE=3.3 V		45	120	
I_{RCIN}	IRCIN 输入偏置电流	VRCIN = 2 V		2.8		
I_{O+}	负载容量充电的平均输出电流范围为 3v(20%)至 6v (40%)	CL=10 nF	120	165		mA
I_{O+PK}	峰值灌电流	RL = 0 , tp <10 μs		240		
I_{O-}	负载容量放电的平均输出电流范围:12v (80%) ~ 9v (60%)	CL=10 nF	250	375		
I_{O-PK}	峰值拉电流	RL = 0 , tp <10 μs		420		
$V_{F,BSD}$	自举二极管的正向压降	IF=0.5 mA		1.0	1.3	V
$I_{F,BSD}$	自举二极管的正向电流	VF=4 V	27	51	75	mA
R_{BSD}	自举二极管导通电阻	VF1=4 V, VF2=5 V	24	40	60	Ω
$R_{ON,RCIN}$	RCIN 晶体管的导通电阻	VRCIN=0.5 V		40	100	
$R_{ON,FLT}$	FAULT 晶体管的导通电阻	VFAULT=0.5 V		45	100	

（1）具有室温极限的所有电气特性在 T_A=T_J=25℃的过程中进行测试。所有热极限和冷极限通过将电气特性与温度变化相关联，并应用统计过程控制，可确保安全性。

（2）器件热限制可能会限制可用范围

动态特性

除非另有规定，默认情况下：V_{CC}=V_{BS}=15V，T=25℃。

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
ton	打开传输延迟	VLIN/HIN = 0 或 3.3 V	600	800	1000	ns
toff	关断传输延迟		360	490	760	
tr	上升时间	VLIN/HIN = 0 或 3.3 V CL = 1 nF		60	100	
tf	下降时间			26	45	
t_{EN}	使能传输延迟	VEN=0		780	1100	
t_{ITRIP}	关断传输延迟	VITRIP=1 V	400	670	1000	
$t_{ITRIPMIN}$	输入最小响应时间		155	230	380	
t_{FLT}	ITRIP 与 FAULT 的传输延迟			420	700	
t_{FILIN}	LIN/HIN 输入最小响应时间	VLIN/HIN = 0 & 3.3 V	120	300		
t_{FILEN}	EN 输入最小响应时间		300	600		
t_{FLTCLR}	RCIN 故障清除时间 (CRCin=1nF)	VLIN/HIN = 0 & 3.3 V VITRIP = 0	1.0	1.9	3.0	ms
DT	死区时间	VLIN/HIN = 0 & 3.3 V	150	310		ns
MT_{ON}	打开延迟匹配时间	external dead time >500 ns		20	100	
MT_{OFF}	关断延迟匹配时间	external dead time >500 ns		40	100	
PM	输出脉冲宽度匹配时间	PWin > 1 μs		10	100	

功能描述

CSV5639是一款三相全桥驱动器可以驱动MOS管或者IGBT，高边最大电压可达600V。采用SOI工艺生产，对于瞬态高压具有出色的抗性。由于没有寄生晶闸管存在，所以在各种温度和电压条件下不会触发闩锁效应。六个独立的驱动电路在低端使用 CMOS 响应控制。兼容 LSTTL 输入，低至 3.3V 输入逻辑。该电路包含带迟滞的欠压保护功能和过流检测。过流检测电流阈值可通过 ITRIP 管脚的电阻值进行调节。发生欠压和过流保护时六个驱动电路同时关闭。错误信号通过漏端开路的 FAULT 管脚体现。过流保护后的关闭时间可通过 RCIN 管脚的 RC 网络进行调节，输入管脚 RCIN 内部有 2.8uA 的上拉电流。驱动电路上拉电流典型值为 165mA，下拉电流为 375mA。出于系统安全考虑内部设置了 310ns 的互锁时间。EN 管脚可以扩展为过温保护检测使用，管脚外部使用 NTC 电阻。

- **低边和高边输入控制脚(Pin 2, 3, 4, 5, 6, 7)**

施密特输入阈值可以保证 LSTTL 和 CMOS 输入，可以低至 3.3V 逻辑。输入施密特结构和噪声滤波电路可以很好的抑制窄脉冲噪声。

- **负逻辑输入引脚结构**

输入管脚内部集成了 200 kΩ下拉电阻，在启动过程中管脚保持下拉。驱动输入脉宽至少需要大于 1us。电路额外产生一个互锁时间避免上管和下管同时穿通（i.e. HO1/LO1, HO2/LO2, HO3/LO3）。当同一个桥臂的两个输入同时有效时仅有一个输出有效，使桥臂稳定的工作在安全状态。最小的死区时间为 310ns，以减小外部功率开关的导通损耗。

- **EN(芯片使能脚, Pin 10)**

EN 管脚上的信号直接控制输出级。当 EN 偏置到逻辑低电平时，所有输出管脚输出低电平。EN 管脚输入施密特高电平 VEN，TH+=2.1V，低电平 VEN，TH−=1.3V。EN 管脚输入传播延时 TEN =780ns。当 PCB 连接错误时 EN 管脚内部下拉电阻 75 kΩ使输出强制关闭。

- **FAULT(Fault Feedback)**

FAULT 管脚是漏端开路结构指示了栅极驱动的状态。当该以下一种情况发生时，管脚输出低电平时：

1)VCC 管脚欠压保护：只要 VCC 电压恢复时这种错误状态接触。

2)过流保护：只有过流保护解除且 RCIN 管脚充电要高电平时过流保护锁定解除。

- **ITRIP 与 RCIN**

通过将 ITRIP 输入与电机电流反馈连接起来，提供过流检测功能，ITRIP 比较器阈值为 0.45V。该管脚输入噪声滤波时间 TITRIPMIN=230ns 防止电路检测到错误的过流信号。过流保护使所有栅极驱动输出硬关闭且 FAULT 管脚提供锁存故障反馈。RCIN 输入/输出管脚脚用于确定故障状态的复位时间。当 ITRIP 管脚超过过流阈值时，连接到 RCIN 的外部电容完全放电。当过流状态结束时，RCIN 管脚上拉电流对电容进行充电。当 RCIN 电压超过上升阈值 5.2 V，故障状态释放。

- **VCC,VSS and COM (Low Side Supply)**

VCC 是低侧电源，为输入逻辑和低侧输出功率级提供电源。输入逻辑及欠压检测电路以 VSS 作为参考。输出功率级以 COM 地为参考。COM 相对于 VSS 浮动，最大工作范围为+/−5.7 V。背靠背齐纳结构保护地电平免受噪声尖峰影响。当 VCC 电压高于 V_{CCUV+}=8.9V 时，电路正常工作。当 VCC 电压低于 V_{CCUV-}=8.2V 时，关闭所有栅极驱动器输出。这可以防止功率开关在通电状态时处于极低的栅极电压水平，从而避免过度的功耗。

- **VB1,2,3 and VS1,2,3 (High Side Supplies)**

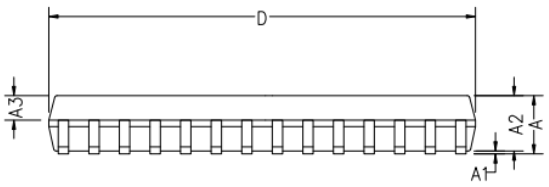
VBS 为高侧电源电压。高侧电路地电平可以随外部高侧功率开关发射极或源极电压的变化而浮动。高侧驱动电源通过与 VCC 连接的自举拓扑供电。

- **LO1,2,3 and HO1,2,3 (Low and High Side Outputs)**

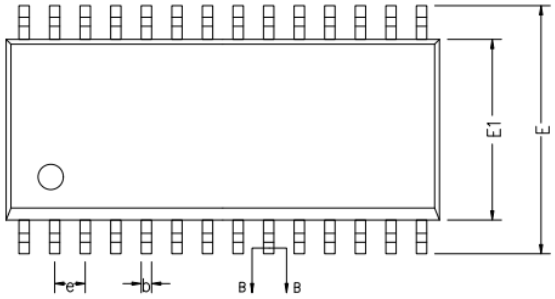
低侧和高侧功率输出脉冲电压驱动 IGBT 和 MOSFET 器件。低压侧输出（即 LO1,2,3）由各自的输入触发，而高压侧输出（即 HO1,2,3）由各自的输入边缘触发。当 VBS 电源欠压后，需要一个新的导通边缘信号激活相应的高压侧输出，而在 VCC 电源欠压后，低压侧输出切换到其各自输入的状态。

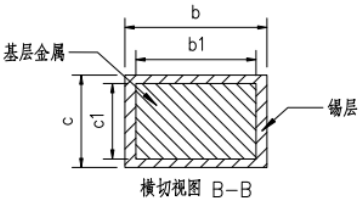
封装外形图

SOP28









符号	单位(毫米)		
	最小值	常规值	最大值
A	–	–	2.65
A1	0.10	–	0.30
A2	2.25	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	17.90	18.00	18.10
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		
θ	0°	–	8°

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。