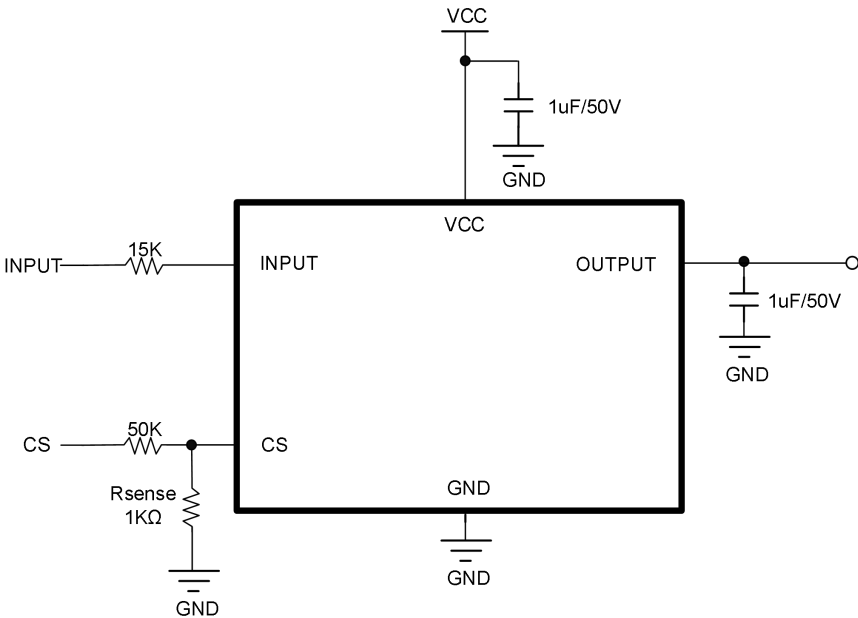


特点 /Features	概述 /General Description
◆ 工作电压范围：4.5V至35V ◆ 单通道控制保护 ◆ 负载电流限制 ◆ 输出短路保护 ◆ 待机电流 <1.0 μ A ◆ 导通电阻（典型值）= 145m Ω ◆ 热关断指示 ◆ 关断状态开路负载检测 ◆ 过压钳位 ◆ 欠压保护 ◆ 采用高精度比例电流镜的负载电流多路复用模拟反馈 ◆ 符合 RoHS 标准且无铅	◆ WS7140SA 是一款单通道高边驱动器，适用于各种负载应用，具有电流检测模拟反馈功能。 ◆ WS7140SA 集成了先进的保护功能，如负载电流限制、通过功率限制进行过载主动管理以及过温关断。 ◆ 一个专用的多功能复用模拟输出引脚提供了复杂的诊断功能，包括高精度的比例负载电流检测，以及过载、对地短路、对 VCC 短路和关断状态开路的检测。 ◆ 一个检测使能引脚允许在模块低功耗模式下禁用关断状态诊断，并且在类似器件之间共享外部检测电阻。 ◆ WS7140SA 采用 ESOP-8L 封装。
应用 /Application	
◆ 各种类型的汽车电阻性、电感性 and 电容性负载 ◆ 专门用于信号灯、仪表	

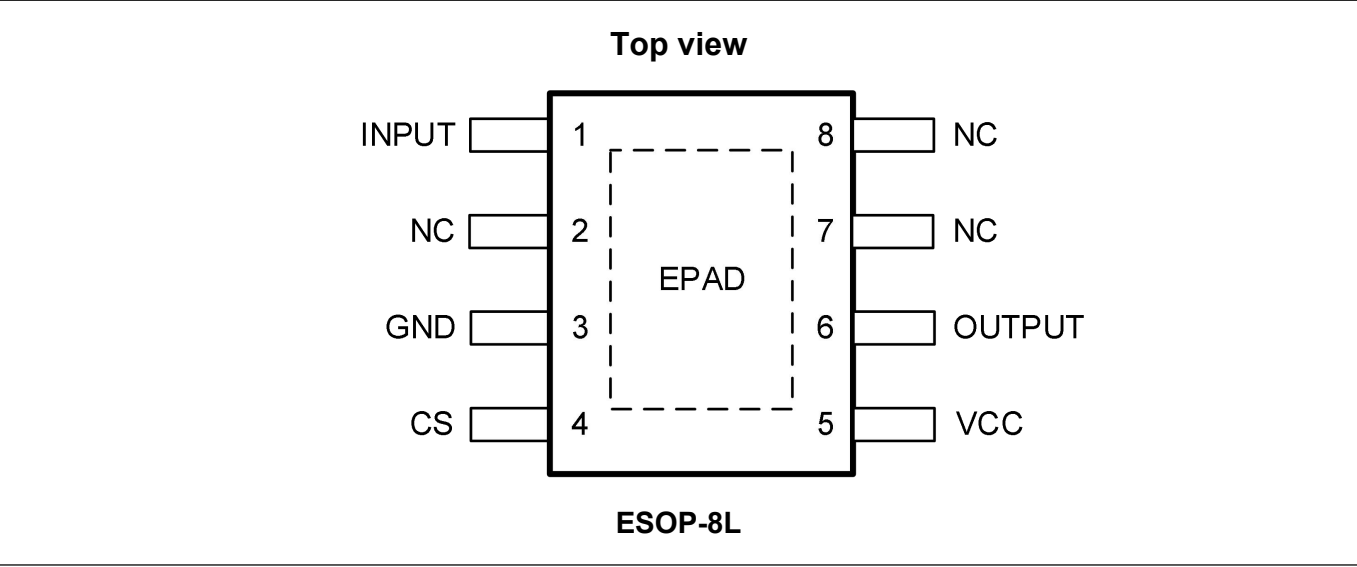
典型应用电路 /Typical Application Circuit



订购信息 /Ordering Information

封装形式	芯片表面标识	采购器件名称
8-Pin ESOP-8L, Pb-free	WS7140SA XXYMXX	WS7140SA

引脚定义 /Pin Configuration



引脚描述 /Pin Description

引脚编号 Pin NO.	引脚名称 Pin Name	引脚描述 Pin Description
INPUT	1	电压控制输入引脚，兼容 3V 和 5V CMOS 输出，它用于控制输出开关状态
GND	3	接地
CS	4	模拟感应输出引脚；输出与负载电流成比例的电流
V _{CC}	5	电源输入脚
OUTPUT	6	电源输出脚
NC	2/7/8	无电特性脚
EPAD	EPAD	用于增强散热的焊盘；必须将其焊接在 PCB 的大面积接地平面上，以提高散热性能；该焊盘必须连接到地（GND）

极限参数^(注3) Absolute Maximum Ratings (Note3)

符号/Symbol	参数/Parameter	参数范围/Value	单位/Unit
V _{CC}	供电电压	35	V
-V _{CC}	反向直流供电电压	0.3	V
-I _{GND}	直流反向接地引脚电流	200	mA
I _{OUT}	输出直流输出电流	Internally limited	A
V _{IN}	INPUT, DC 输入电压	-0.3 to 6.0	V
I _{SENSE}	CS pin DC 输出电流	20	mA
	CS 引脚在反向时的直流输出电流	-20	
T _j	结温	-40 to 150	℃
T _{stg}	存储温度	-55 to 150	

注 3:最大极限值是指超出该工作范围，芯片有可能损坏。推荐工作范围是指在该范围内，器件功能正常，但并不完全保证满足个别性能指标。电气参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的电参数规范。对于未给定上下限值的参数,该规范不予保证其精度，但其典型值合理反映了器件性能。

ESD Susceptibility (Note4)

符号/Symbol	参数/Parameter	参数范围/Value	单位/Unit
V _{ESD(HBM)} ⁽³⁾	所有引脚的静电放电敏感度 (HBM)	±2	kV
V _{ESD(HBM)_OUT}	输出引脚相对于 GND 和 VCC 连接时的静电放电敏感度 (HBM)	±4	kV
V _{ESD(CDM)} ⁽⁴⁾	所有引脚的静电放电敏感度 (CDM)	±500	V
V _{ESD(CDM)_CIN}	引脚的静电放电敏感度 (pins 1, 4, 5)	±750	V

注 4:

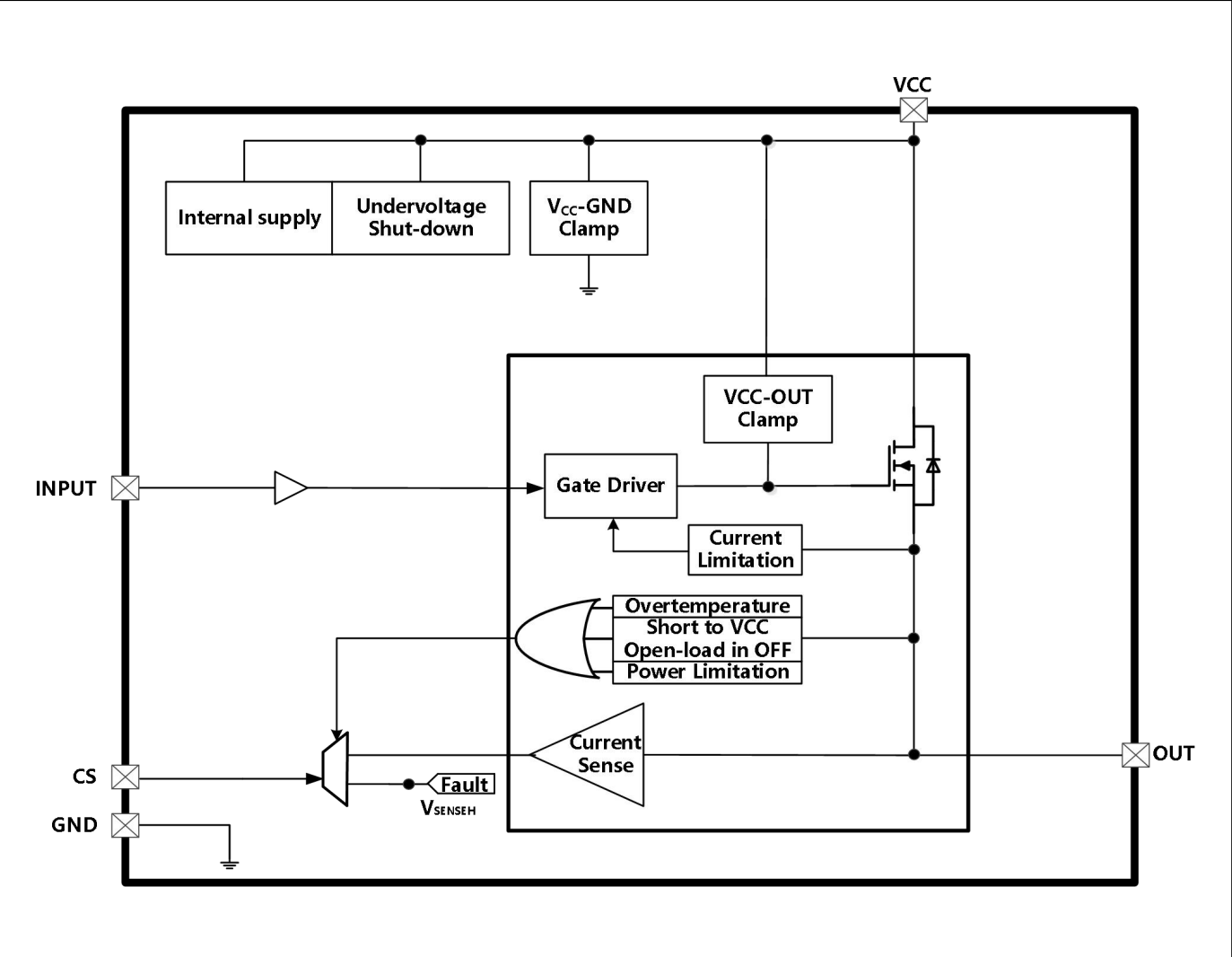
- 1) 不进行生产测试-设计保证。
- 2) 锁存测试中应考虑的最大输入电压：5.5 V。
- 3) 人体模型“HBM”静电放电敏感度，符合 AEC 标准。
- 4) 带电设备模型“CDM”静电放电敏感度，符合 AEC 标准。

热阻 /Thermal Resistance^(注5)

符号/Symbol	参数/Parameter	参数范围/Value	单位/Unit
T _{JA}	结至环境热阻	43	℃/W

注 5: 根据 JEDEC JESD51-2、-5、-7 标准，在 FR4 2s2p 板的自然对流条件下；产品（芯片+封装）在一块 76.2×114.3×1.5 毫米的板上进行了模拟，该板具有 2 层内铜层（2 × 70 μm Cu, 2 × 35 μm Cu）。在适用的情况下，暴露焊盘下的热过孔阵列与第一层内铜层相连接。

功能结构图 /Functional Block



电气特性参数 /Electrical Characteristics (Note6)

功率/Power section

参数 Parameter	符号 Symbol	测试条件 Test Condition	最小值 Min.	典型值 Typ.	最大值 Max.	单位 Unit
工作供电电压	V_{CC}		4.5	13	35	V
欠压关断	V_{USD}				4.5	V
欠压关断复位	$V_{USDReset}$				5	V
欠压关断滞后	$V_{USDhyst}$			0.3		V
导通电阻	R_{ON}	$I_{OUT}=1A, T_J = 25^{\circ}C$		145		m Ω
		$I_{OUT}=1A, T_J = 150^{\circ}C$			280	
额定负载电流	$I_{L(NOM)}$	$T_A=25^{\circ}C$		2.5		A
	$I_{L(NOM)_{85}}$	$T_A=85^{\circ}C, T_J < 150^{\circ}C$		2.0		A
VCC 箝位电压	V_{CLAMP}	$I_S=20\text{ mA}, 25^{\circ}C < T_J < 150^{\circ}C$	35	42	48	V
		$I_S=20\text{ mA}, T_J = -40^{\circ}C$	33			
待机模式下, $V_{CC} = 13\text{ V}$ 供电电流	I_{STBY}	$V_{CC} = 13V, V_{IN}=V_{OUT}=0V, T_J = 25^{\circ}C$			1.0	μA
		$V_{CC} = 13V, V_{IN}=V_{OUT}=0V, T_J = 125^{\circ}C$			3.0	μA
供电电流	$I_{S(ON)}$	$V_{CC}=13V, V_{IN}=5V, I_{OUT}=0A$		3	6	mA

逻辑输入/Logic input (IN)

参数 Parameter	符号 Symbol	测试条件 Test Condition	最小值 Min.	典型值 Typ.	最大值 Max.	单位 Unit
逻辑输入低电平电压	V_L				0.9	V
低电平逻辑输入电流	I_L	$V_{INL}=0.9V$	0.5			μA
逻辑输入高电平电压	V_H		2.1		6.0	V
高电平逻辑输入电流	I_H	$V_{INH}=2.1V$			12	μA

保护 /Protections ($7\text{ V} < V_{CC} < 18\text{ V}, -40^{\circ}C < T_J < 150^{\circ}C$)

参数 Parameter	符号 Symbol	测试条件 Test Condition	最小值 Min.	典型值 Typ.	最大值 Max.	单位 Unit
短路电流	I_{LIMH}	$V_{CC}=13V$	4	6	10	A
		$4.5V < V_{CC} < 16V$			10	
热循环期间的短路电流	I_{LIML}	$V_{CC}=13V, T_R < T_J < T_{TSD}$		2		
关断温度	T_{TSD}		150	175	200	$^{\circ}C$
热滞后	T_{HYST}			20		$^{\circ}C$
动态温度	ΔT_{J_SD}	$T_J = -40^{\circ}C, V_{CC}=13V$		60		$^{\circ}C$
限流热滞后	T_R			40		$^{\circ}C$
关断输出电压箝位	V_{DEMG}	$I_{OUT}=1A, L=6mH, T_J = -40^{\circ}C$	$V_{CC}-33$			V
		$I_{OUT}=1A, L=6mH, T_J = 25^{\circ}C \text{ to } 150^{\circ}C$	$V_{CC}-35$	$V_{CC}-38$	$V_{CC}-43$	

电流检测特性 /Current sense characteristics						
参数 Parameter	符号 Symbol	测试条件 Test Condition	最小值 Min.	典型值 Typ.	最大值 Max.	单位 Unit
I_{OUT}/I_{SENSE}	K ₁	$I_{OUT}=0.15A$	-50%	530	+50%	
I_{OUT}/I_{SENSE}	K ₂	$I_{OUT}=0.7A$	-15%	520	+15%	
I_{OUT}/I_{SENSE}	K ₃	$I_{OUT}=1A$	-10%	520	+10%	
I_{OUT}/I_{SENSE}	K ₄	$I_{OUT}=2A$	-8%	520	+8%	
电流检测泄漏电流	I_{SENSE0}	CS enabled: $V_{IN}=5V$, $I_{OUT}=0A$	0		100	uA
故障诊断反馈 /Fault diagnostic feedback						
参数 Parameter	符号 Symbol	测试条件 Test Condition	最小值 Min.	典型值 Typ.	最大值 Max.	单位 Unit
故障条件下的电流检测输出电压	V_{SENSEH}	$V_{CC}=13V$, $R_{SENSE}=1K$, $V_{IN}=0V$, $I_{OUT}=0A$, $V_{OUT}=4V$	5.0	6.0	6.6	V
故障条件下的电流检测输出电流	I_{SENSEH}	$V_{CC}=13V$, $V_{SENSE}=5V$	10	20	30	mA

注 6: 除非有特殊的测试说明, 所有电气参数均在环境温度 $TA=+25^{\circ}C$. 下进行测试。规格的最小值和最大值范围通过测试来保证, 而典型值则通过设计、测试或统计分析来保证。

功能描述 /Functional Description

功率限制/Power limitation

该芯片的基本工作原理是通过直接测量器件表面的空间温度梯度，间接监测结温波动 ΔT_j ，从而在 ΔT_j 超过安全阈值 ΔT_{j_SD} 时自动关断输出MOSFET。此保护可有效抑制快速热瞬态效应，进而降低热机械疲劳风险。

热关断/Thermal shutdown

当器件的结温超过最大允许阈值（通常为175℃）时，其将自动关断并触发诊断指示。

电流限制/Current limitation

该芯片输出电流限制功能，以保护芯片及系统其他组件（如键合线、线束、连接器、负载等）免受过大电流冲击。因此，在短路、过载或负载上电过程中，通过使输出功率MOSFET工作于有源区，将输出电流钳位至安全水平 I_{LIMH} 。

负电压钳位/Negative voltage clamp

当芯片驱动感性负载时，关断过程中输出电压可能降至负值。负电压钳位结构将最大负电压限制为特定值 V_{DEMG} ，确保电感能量安全耗散，避免器件损坏。

MCU I/O 端口保护/MCU I/Os protection

若使用地保护网络且VCC线存在负瞬态电压，控制引脚可能被拉低。建议串联电阻（ $R_{prot}=15K\Omega$ ），以防止微控制器I/O引脚门锁并保护HSD输入。电阻值的选取需权衡微控制器漏电流与HSD I/O所需电流（输入电平兼容性）及微控制器I/O的闩锁极限。

CS - 模拟电流检测/CS - analog current sense

芯片和负载状态的诊断信息由模拟输出引脚（CS）提供，其输出通道电流的镜像信号。

电流监测/Current monitor

在 CS 中选择电流模式时，此输出能够提供：

- 在正常工作状态下，提供与负载电流成比例的电流镜像，根据已知比例 K 向负载提供成比例的电流
- 在故障条件下提供诊断标志，输出固定电压 V_{SENSEH}

电流检测电路提供的电流 I_{SENSE} 可以通过使用外部检测电阻 R_{SENSE} 轻松转换为电压 V_{SENSE} ，从而实现对负载的持续监测和异常情况检测。

在设备正常运行（无故障干预）时， V_{SENSE} 的计算可以使用简单的方程完成。

CS 输出提供的电流： $I_{SENSE} = I_{OUT}/K$

R_{SENSE} 两端的电压： $V_{SENSE} = R_{SENSE} * I_{SENSE} = R_{SENSE} * I_{OUT}/K$

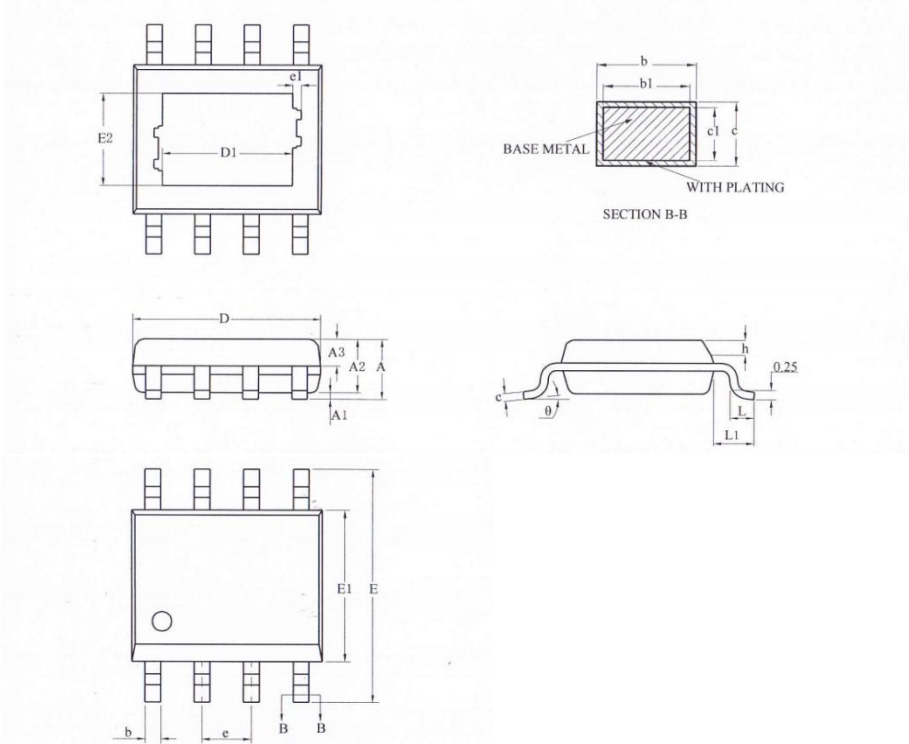
其中：

V_{SENSE} 是 R_{SENSE} 电阻两端可测量的电压

I_{SENSE} 是电流输出模式下从 CS 引脚提供的电流

外观尺寸 / Package Outline

ESOP-8L



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A			1.65
A1	0.05		0.15
A2	1.30	1.40	1.50
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.39		0.47
b1	0.38	0.41	0.44
c	0.20		0.24
c1	0.19	0.20	0.21
D	4.80	4.90	5.00
D1	3.10REF		
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.80	3.90	4.00
E2	2.21REF		
e	1.27BSC		
h	0.25		0.50
L	0.50	0.60	0.80
L1	1.05REF		
θ	0		8°

联系方式

深圳市稳先微电子有限公司

公司地址：深圳市南山区国际创新谷8栋A座3101-3102

邮编： 518000

总机：+86-755-8250 6288

网址： www.winsemi.com