

特点

- 专利的 **DADimming** 数模混合调光技术
- 专利的 **TRUEC²** 闭环恒流控制技术
- 高PF值
- 专利的快速启动技术
- **TRUEQR** 准谐振工作
- 输出短路保护
- 输出过压保护
- 采样电阻开路、短路保护
- 过温保护

应用

LED 调光日光灯管 T5/T8/T10...

LED 调光球泡灯 E14/E27/PAR30/PAR38...

LED 调光吸顶灯

...

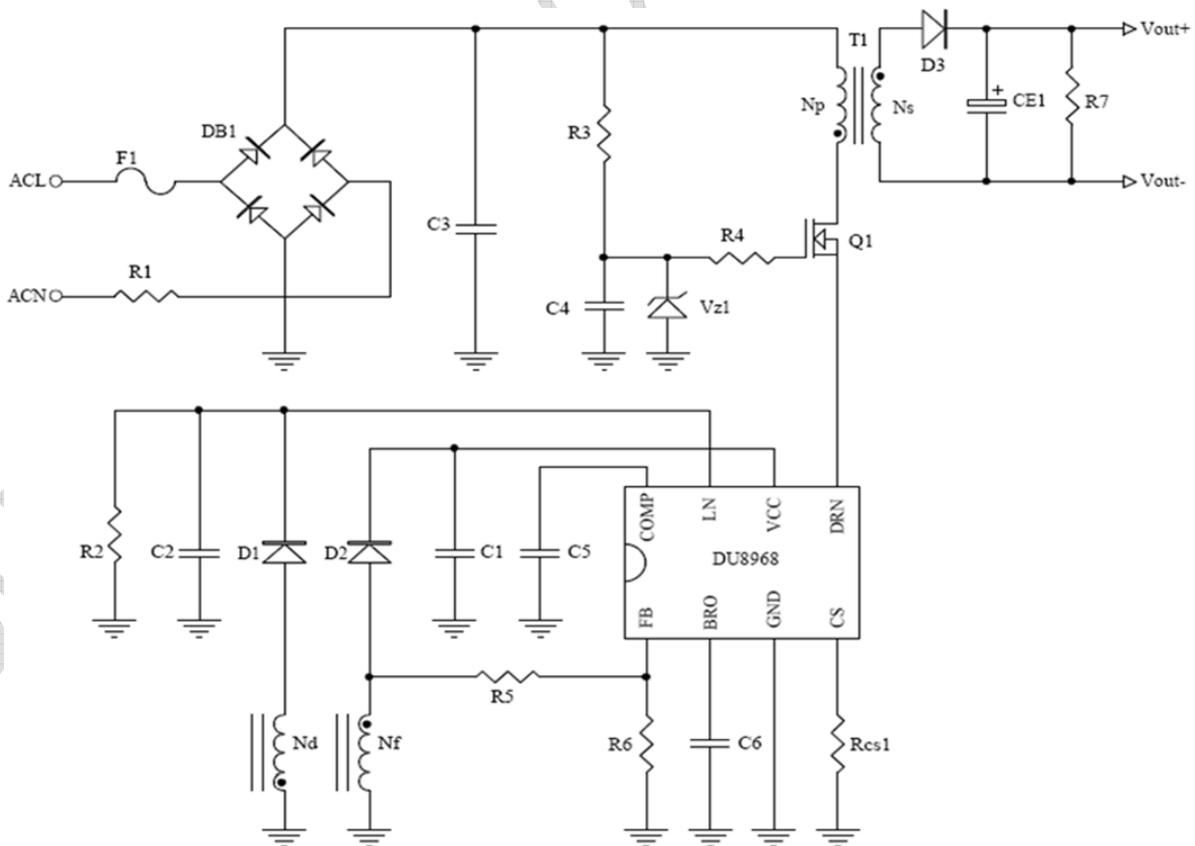
概述

DU8968是一款专用于兼容可控硅调光器的LED电源控制芯片。基于专利的**DADimming**数模混合调光技术和专利的**TRUEC²**闭环恒流控制技术，可实现非常高的可控硅兼容性，以及高精度的输出电流，并保证批量生产时LED灯具亮度的一致性。采用专利的**TRUEQR**技术，使得MOSFET每个周期都在真正的谷底开通，从而降低了系统的开关损耗和EMI。采用专利的快速启动技术，使得灯具的启动时间小于200ms。

DU8968集成了双重的输出开路保护，多重的短路保护，过温保护以及各个引脚的开路、短路保护功能，从而使系统具备高可靠性。

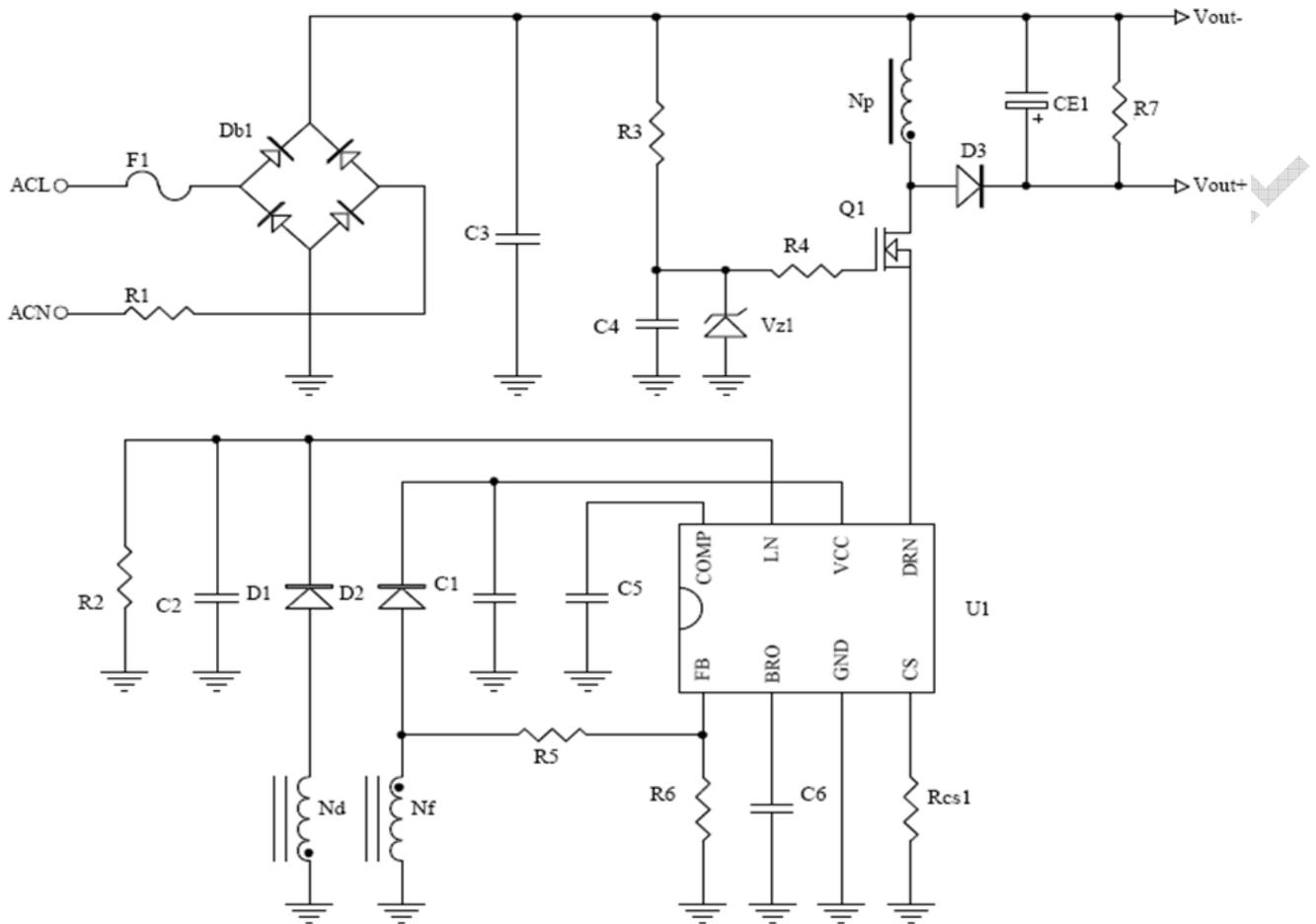
DU8968采用SOP8封装。

典型应用图1



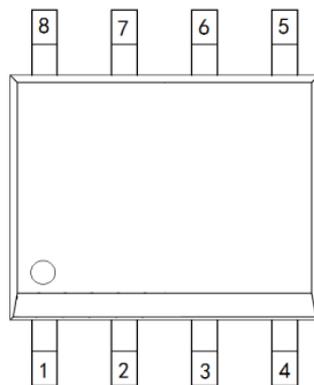
隔离调光方案应用原理图

典型应用图2



非隔离调光方案应用原理图

引脚封装



SOP8 封装

引脚描述

引脚编号	引脚名称	描述
1	FB	反馈端
2	BRO	调光角补偿端
3	GND	芯片接地端
4	CS	电流采样端
5	DRN	内部低压 MOSFET 漏极端
6	VCC	芯片电源端
7	LN	调光切角采样端
8	COMP	环路补偿端

订购信息

订购型号	温度范围	封装	包装
DU8968	-40°C~105°C	SOP8	2500 颗/盘 编带

极限参数⁽¹⁾⁽²⁾

符号	脚位	描述	范围	单位
DRN	5	内部低压MOSFET漏极端	-0.3~28	V
---	1,2,4,7,8	模拟输入/输出引脚	-0.3~6	V
I _{VCC}	6	VCC 最大钳位电流	8	mA
θ _{JA}	---	热阻 (结温-环境)	150	°C/W
T _j	---	最大工作结温	-40~150	°C
T _{stg}	---	存储温度范围	-65~150	°C

说明:

(1) 最大极限值是指超出该工作范围，芯片可能损坏。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直流和交流电参数规范。对于未给定上下限值的参数，该规范不予保证其精度，但其典型值反映了器件性能。

(2) 无特别说明，所有的电压以GND作为参考。

电气参数

(无特别说明外, VCC=15V, Ta=25°C)

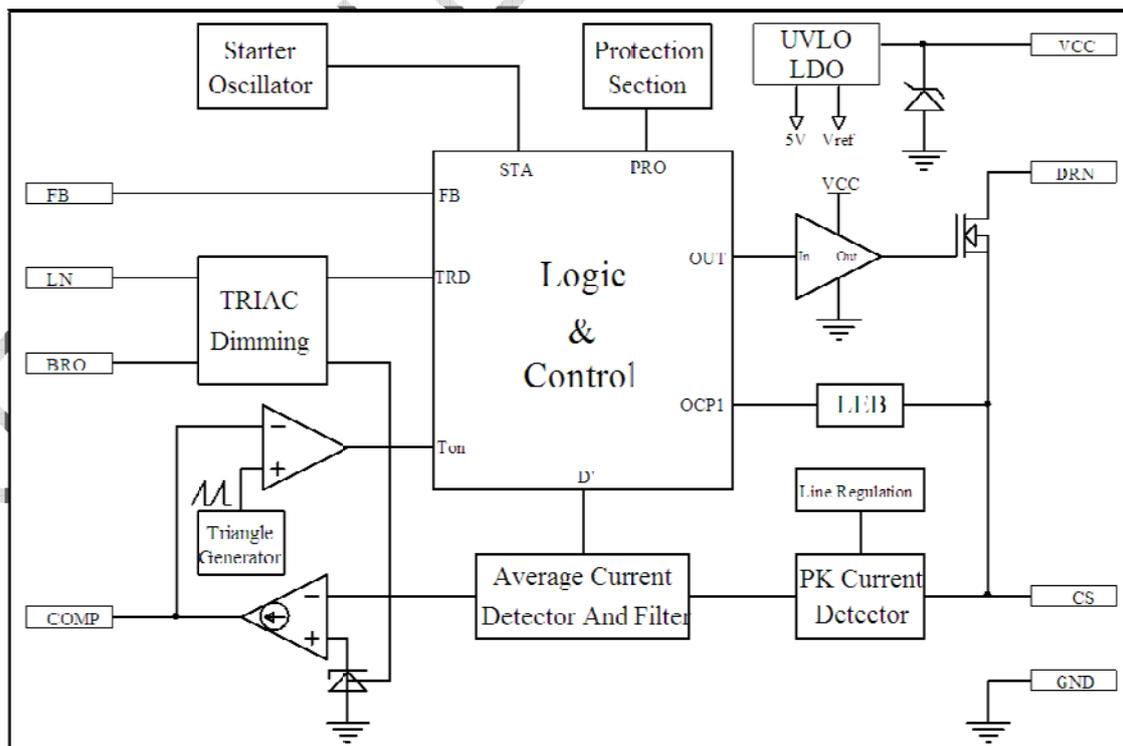
符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源供电部分						
VCC	VCC 工作电压		9.5		25	V
V _{CC_CLAMP}	VCC 钳位电压	I _{VCC} <8mA	28	30	32	V
V _{CC_OVP}	VCC 过压保护电压		25	26	27	V
V _{CC_ON}	芯片开启工作电压	VCC 上升	7.5	8.5	9.5	V
V _{CC_OFF}	芯片关断电压	VCC 下降	5.5	6.5	7.5	V
I _{ST}	启动电流	VCC<V _{CC_ON}			50	uA
I _Q	静态工作电流			350	550	uA
I _{OP}	正常工作电流	F _{sw} =100kHz			3	mA
V _{GS}	外部 MOSFET 栅极钳位电压	I _{VGS} <8mA	14	15	17	V
电流采样部分						
V _{CS_PK}	CS峰值电流基准		1.1	1.2	1.3	V
T _{LEB}	CS采样消隐时间			500		ns
T _{DELAY}	关断延时时间				150	ns
FB 反馈及振荡器部分						
V _{FB_OVP}	输出恒压比较阈值		3.45	3.5	3.75	V
V _{FB_SS}	快速启动设置阈值		0.7	0.8	0.9	V
T _{FB_LEB}	FB 采样消隐时间		1.9	2.2	2.6	us
T _{OFF_MIN}	最小关断时间		3	3.5	4	us
T _{OFF_MAX}	最大关断时间		70	100	120	us
T _{OFF_START}	快速启动时的关断时间	V _{FB} < V _{FB_SS}		50		us
I _{FB_MAX}	FB 最大源出电流				2	mA
比较器部分						
V _{REF}	平均电流基准		191	200	201	mV
V _{COMP_MAX}	COMP 钳位电压		4.3	4.5	4.7	V
G _m	跨导			100		uA/V
I _{COMP_SOURCE}	最大源出电流			40		uA
I _{COMP_SINK}	最大吸收电流			160	115	uA

电气参数 (续)

(无特别说明外, VCC=15V, Ta=25°C)

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
TRIAC 调光部分						
V _{LN}	线电压采样比较阈值			0.4		V
V _{LN_HYS}	线电压采样比较迟滞			40		mV
I _{BRO}	BRO 端源出电流			2.2		uA
V _{BRO}	BRO 端最大电压比较阈值			2		V
MOSFET 参数						
V _{ds}	内部开关管最大耐压				15.5	V
I _{ds}	内部开关管峰值电流			4		A
R _{ds_ON}	内部开关管导通电阻		0.5			Ω
T _r	内部开关管栅极电压上升时间			50		ns
T _f	内部开关管栅极电压下降时间			50		ns
过温保护						
T _{SD}	过热关断温度			150		°C
Hy _{TD}	过热保护迟滞			35		°C

芯片内部方框图



应用信息

DU8968是一款专用于兼容可控硅调光的LED电源控制芯片。基于专利的数模混合调光技术，可实现非常高的可控硅兼容性。

启动与供电

上电后，母线电压通过启动电阻给外置MOSFET栅极电容充电并最终被芯片内部钳位管限置在15V，与此同时，芯片的VCC电容通过外置高压MOSFET充电至V_{CC_ON}，芯片开始工作，之后芯片的VCC通过辅助绕组供电。

恒流控制

DU8968 采用了专利的闭环恒流控制专利—**TRUEC²**技术，无需特殊的输出电流采样电路，就可实现高精度的恒流性能。

其输出电流为：

$$I_{LED} = \frac{V_{ref}}{2 \times R_{CS}} \times N_x$$

V_{ref}为200mV的平均电流基准

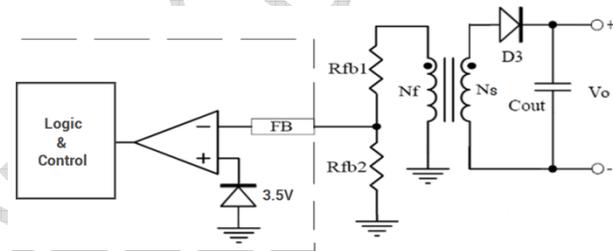
N_x为原边与副边绕组的匝比

R_{CS}为电流采样电阻

FB采样

DU8968的FB脚是一个多功能引脚，内部的主要模块包括专利的变压器电流过零检测电路模块、TRUEQR模块、输出恒压模块以及振荡器模块。其中恒压参考基准V_{FB_OVP}为3.5V，因此输出的开路V_{OUT_OVP}电压为：

$$V_{OUT_OVP} = \frac{R_{fb1} + R_{fb2}}{R_{fb2}} \times \frac{1}{N_x} \times V_{FB_OVP}$$



LN切相角采样

DU8968的LN脚用于采样可控硅调光器的切相角度。内置0.4V比较器，通过采样电阻连接到母线端或变压器的辅助绕组。当采样到的LN脚电压低于0.4V时，系统认为调光器处于切相状态，反之则为导通状态。

BRO调光补偿端

BRO为可调光补偿端，通过外置电容来设定系统的调光的深度。

保护功能

DU8968集成了多重保护功能，以确保LED灯具工作稳定可靠。

输出开路：DU8968有双重开路保护功能。第一是从FB脚来设置，第二是VCC OVP功能来实现；

输出短路：DU8968内置数字短路保护功能，使系统在输出短路时更加可靠；

采样电阻开/短路：当采样电阻出现开路或短路的情况，DU8968会立即判断MOSFET；

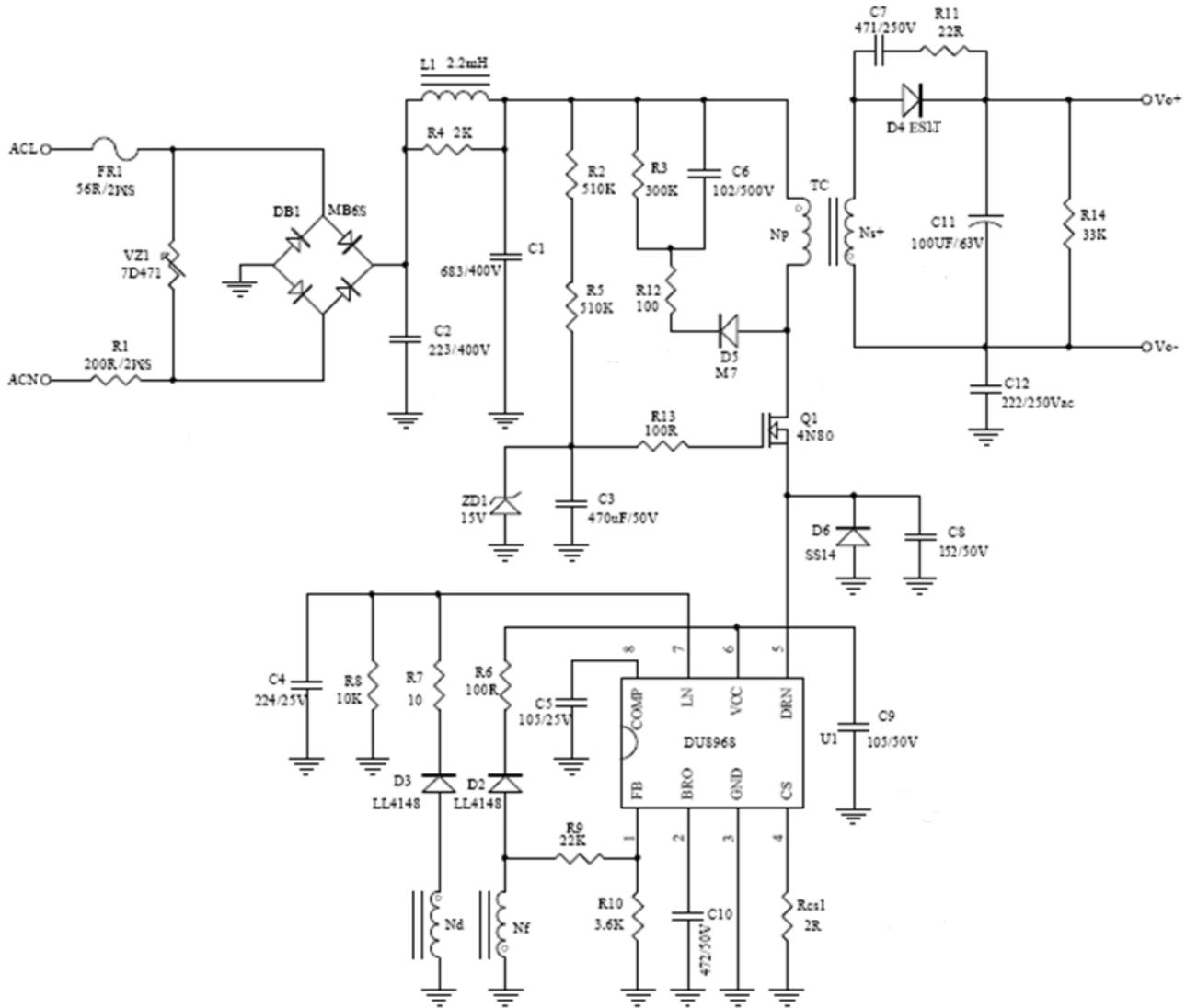
过温：当芯片结温超过150℃时，芯片会立即进入过温保护，直到结温小于120℃后，自动重启。

更多设计方法，请参考：《DU8968设计工具》

应用案例 1 (10~20 串/12 并)

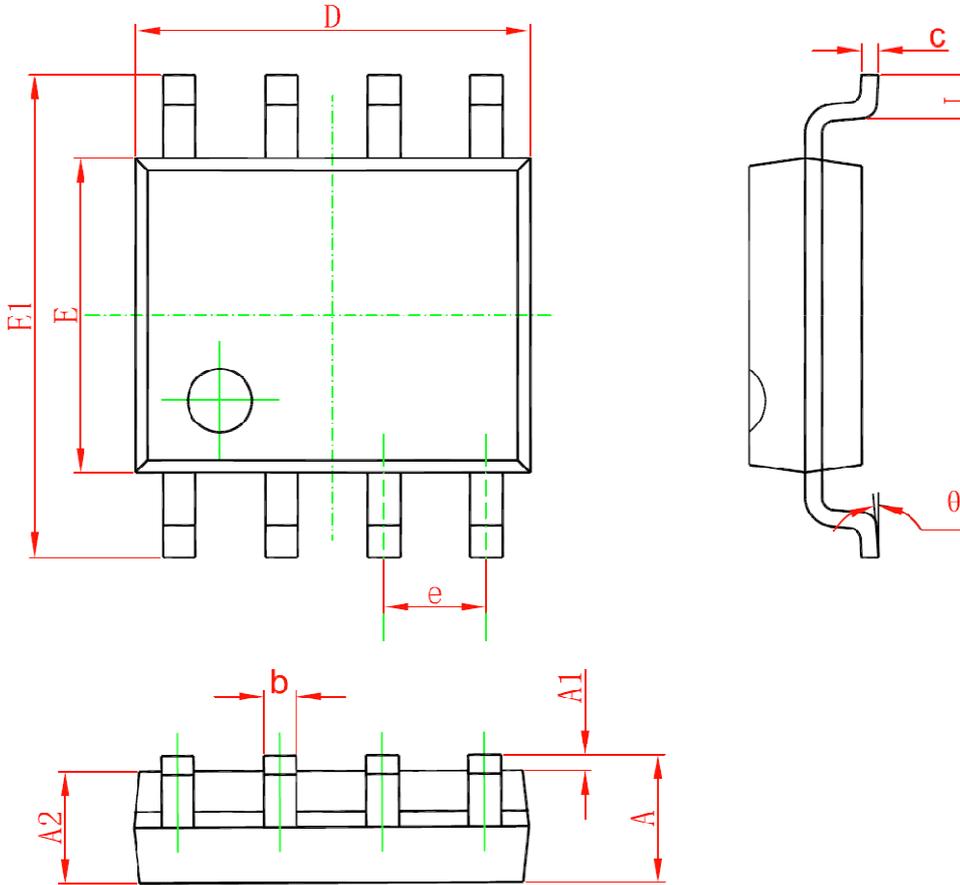
输入电压范围: 207Vac~253Vac 功率因数: 0.9

输出电压范围: 48Vdc 输出电流: 165mA



DUTY-CYCLE

SOP8 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°