

## 电流模式脉宽调制开关电源控制器

### 特性

- 电流模式脉宽调制(PWM)
- 极低启动电流
- 欠压闭锁(UVLO)
- 无异音噪声节能模式控制
- 开关频率为50KHz
- 逐周期峰值电流限制
- 内部前沿消隐
- 内部斜率补偿
- 内部5ms软启动
- VCC过压箝位
- VCC过压保护(OVP)
- 过载保护(OLP)

### 描述

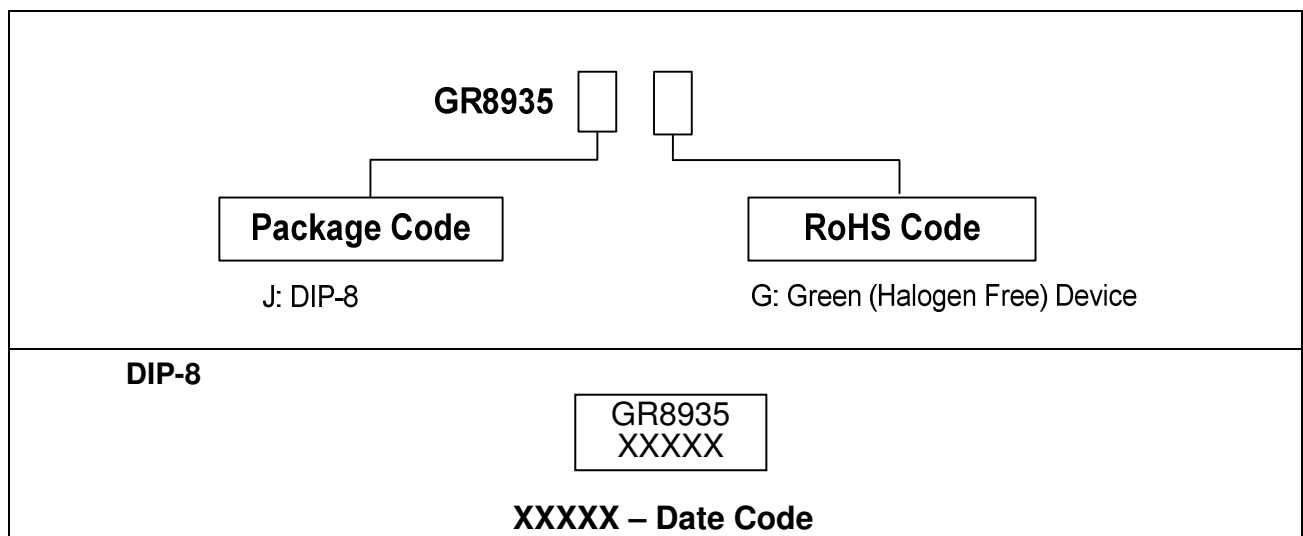
GR8935 内部集成了一个脉宽调制控制器和一个 650V 的高压功率 MOSFET。GR8935 的启动电流很低，它的电流模式脉宽调制使得在轻载时工作在节能模式。这些特性保证了电源能轻松达到最严苛的能源法规要求。GR8935 的集成功能包括电流检测的边沿消隐，内部斜率补偿，逐周期峰值电流限制和软启动。另外，在误动作时，过流保护(OCP)，过压保护(OVP) 和过载保护 (OLP) 能为芯片提供充分的保护。芯片内部的 gate 端箝位在 18V 以防止功率 MOSFET 过压损坏。

总之，GR8935 拥有更好的特性和更低的电源成本。

### 应用

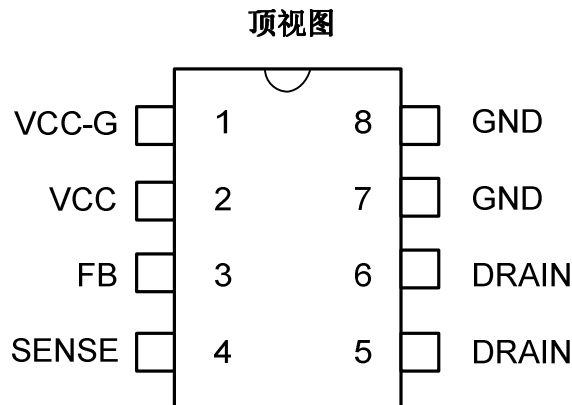
- AC/DC开关电源电池充电器
- 数码相机
- 开放式开关电源
- PDA 电源

### 订购和标识信息



Greenergy OPTO Inc. reserves the right to make changes to improve reliability or manufacture ability without notice, and advise customers to obtain the latest version of relevant information to verify before placing orders.

## 芯片脚位图



## 芯片脚位描述

脚位	符号	描述
1	VCC-G	内部gate驱动电源输入端
2	VCC	电源输入端
3	FB	电压反馈脚,通过连接至光耦来控制占空比
4	SENSE	电流检测脚
5, 6	DRAIN	内部高压MOS的漏极(Drain)
7, 8	GND	地

## 极限工作范围

漏端电压 Drain voltage	-----	-0.3V ~ 650V
电源 VCC	-----	30V
VCC-G	-----	30V
FB , sense	-----	-0.3 ~ 7V
最大工作温度	-----	150°C
工作环境温度	-----	-20°C ~ 85°C
存储温度范围	-----	-65°C ~ 150 °C
引线温度(所有无铅封装, 焊接, 10 sec)	-----	260°C

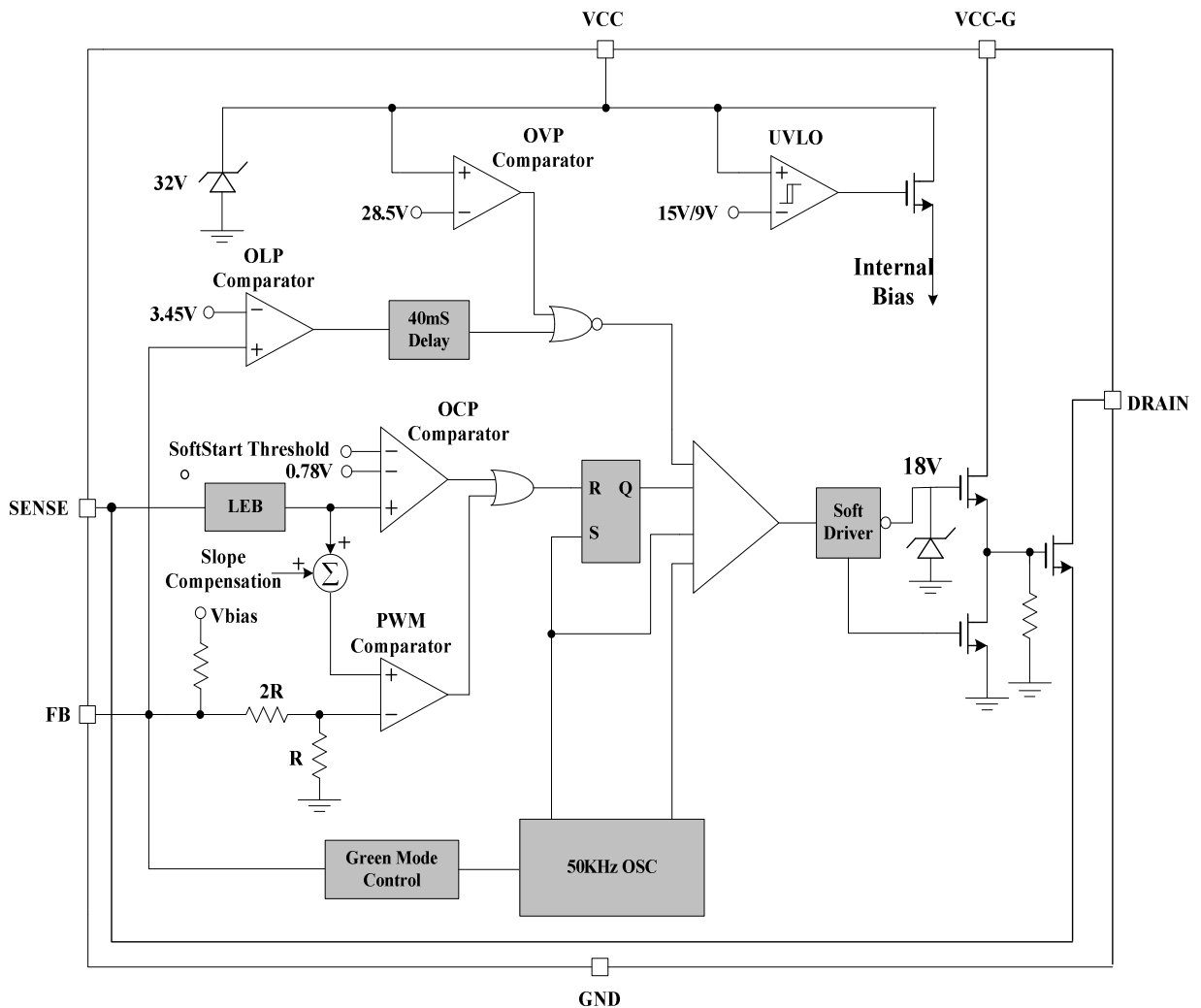
### 推荐工作条件

Item	Min.	Max.	Unit.
电源电压VCC	11	25	V

### 推荐输出功率

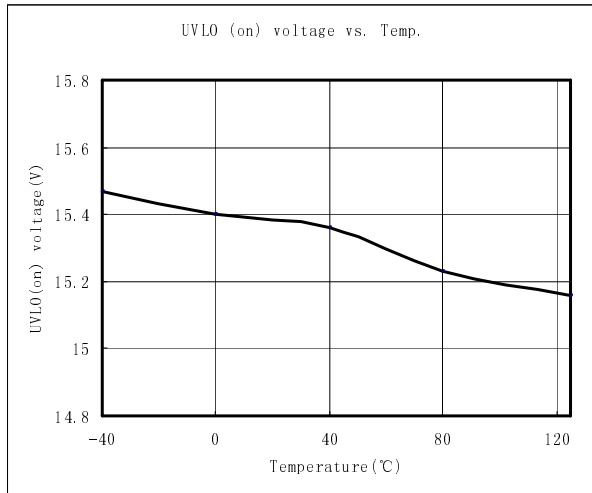
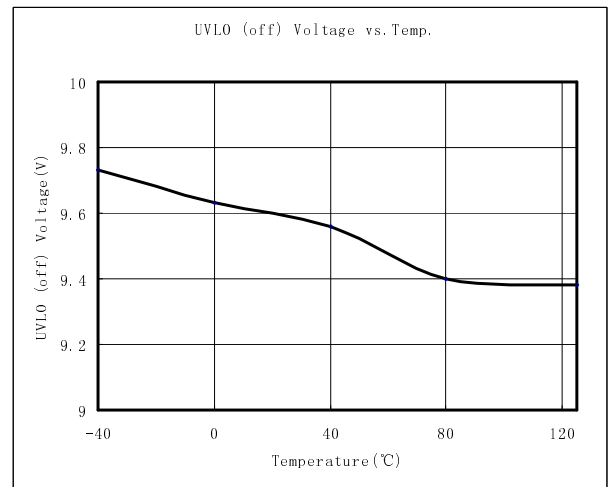
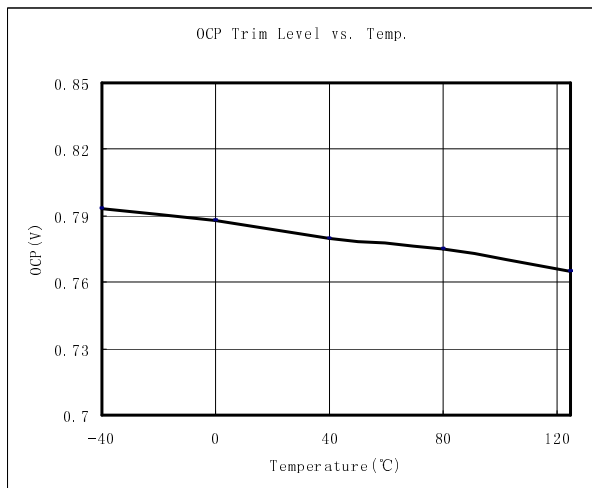
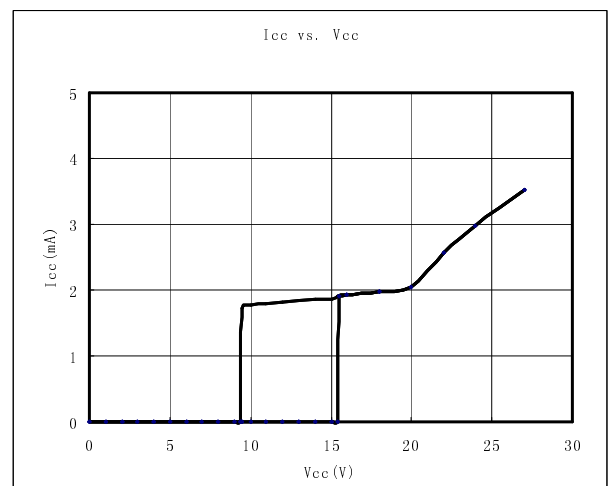
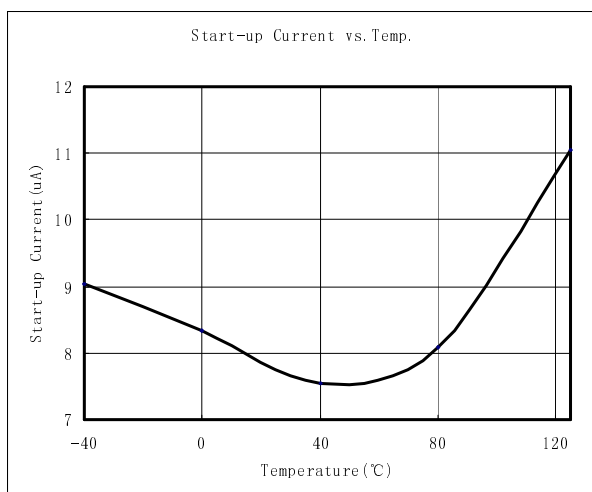
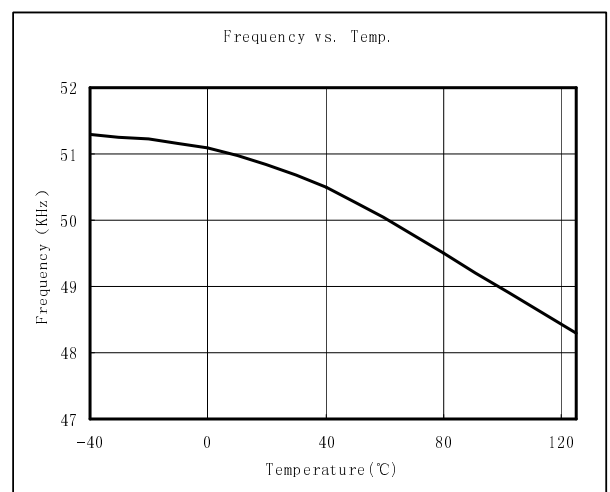
Part No.	90~264Vac	
	开放式	适配器
GR8935	6W	4W

### 内部框图



**电气参数** (TA = +25°C unless otherwise stated, VCC = 15.0V)

Parameter	Pin	Min.	Typ.	Max.	Unit
<b>电源电压</b>					
启动电流 Startup current	2		8	20	uA
工作电流,(VFB = 2.5V)	2		2.5		mA
关断电压 UVLO (off)	2	8.0	9.0	10.0	V
开启电压 UVLO (on)	2	14.0	15.0	16.5	V
VCC开关电压迟滞(VCCHyst)		6			V
VCC过压保护电平(OVP)	2	27	28.5	30	V
VCC齐纳箝位 VCC Zener clamp	2		32		V
<b>电压反馈</b>					
FB对地短路电流, VFB = 0V	3		1.5	2.2	mA
FB开环电压, FB pin open	3		5.7		V
节能模式阈值电压 Green-mode threshold voltage	3		1.2		V
<b>电流检测</b>					
SENSE最大输入电压	4	0.73	0.78	0.83	V
前沿消隐时间 LEB time	4		350		nS
输入阻抗 Input impedance	4		300		KΩ
输出延时 Delay to output	4		100		nS
<b>振荡器</b>					
频率 Frequency	-	45	50	55	KHz
节能模式频率 Green mode frequency			22		KHz
温度稳定性 Temp. stability (-40°C ~ 110°C)	-		5		%
电压稳定性 Voltage stability (VCC = 11V ~ 25V)	-		3		%
<b>高压MOSFET</b>					
漏源击穿电压 Vds	5 & 6		650		V
导通态阻抗 Rds (on)	5 & 6		14		Ω
<b>过载保护</b>					
过载保护延时 OLP delay time	-		40		ms
过载保护电压 VFB (OLP)	-		3.45		V

**典型工作特性曲线**

**Fig. 1**

**Fig. 2**

**Fig. 3**

**Fig. 4**

**Fig. 5**

**Fig. 6**

## 应用信息

### 启动电流 (Start-up Current)

启动电流典型值为 8 $\mu$ A。由于启动电流很小，因而可以增大脉宽调制控制器的启动电阻，从而减小电阻上的功率耗散。

### 欠压闭锁(UVLO)

GR8935 有一个欠压闭锁迟滞比较器，将开启电压和关断电压分别设定在 15V 和 9V。迟滞曲线如 Fig. 7 所示。此迟滞特性保证了在启动期间启动电容能给芯片正常供电。

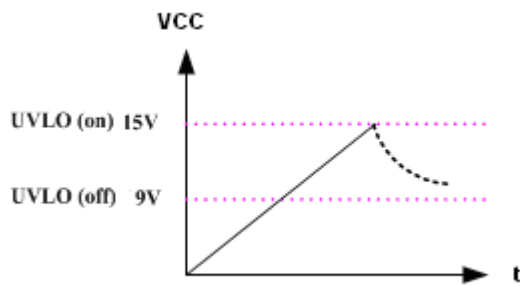


Fig. 7

### 软启动(Soft Start)

GR8935 在启动的初始阶段提供了软启动功能。这个功能有效的抑制了启动时的峰值电流，从而减小了功率MOSFET的漏端电压，高线电压时能对MOSFET起到保护作用。

### 振荡器(Oscillator)

内部振荡器的频率固定在 50kHz。为防止变压器饱和，内部振荡器的最大占空比被限制在 75%。

### 节能工作模式(Green Mode Operation)

当负载减小到一定程度时控制器的频率也随之减小以降低系统的功耗。最小频率为 22KHz，在人耳音频范围之外。

### 前沿消隐(LEB)

功率 MOSFET 每开关一次，检测电阻上就不可避免的会产生一个开启尖冲。为了避免误触发，控制器内部做了 350ns 的前沿消隐。故而传统的 RC 滤波器可以

省去。在这段消隐时间内，电流限制比较器不动作，不会关断 gate 驱动器。

### 内部斜率补偿(Internal Slope Compensation)

GR8935 内部构建了一个斜率补偿电流路。当开关开通时，一个斜坡电压被叠加在电流检测端电压上，以使系统更稳定并防止次谐波振荡。

### 过载保护(OLP)

控制器具有过载保护功能。当内部的负载检测电路检测到负载大于一定值并持续 40ms 以上，gate 输出将关断。当 VCC 降低到关断电压以下后控制器开始重启。

### VCC 过压保护(OVP)

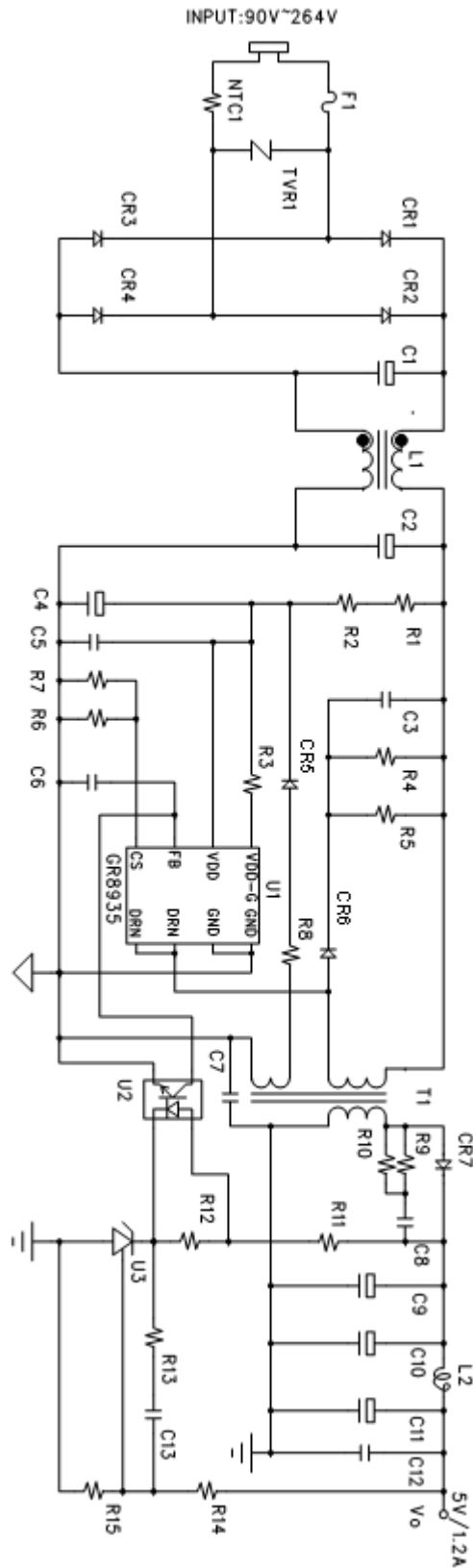
为保护功率 MOSFET 不受损坏，GR8935 在 VCC 脚增加了过压保护功能。当 VCC 电压高于过压保护电压点时，gate 输出电路立即关断，内部高压功率 MOSFET 也随即被关断。

VCC 过压保护的功能是一个自动恢复型的保护。一旦过压的情况发生，脉冲就被停止，在下次达到开启电压后恢复。此阶段 GR8935 工作在打嗝模式。

### 门级驱动(Gate Driver)

通过调节 VCC and VCC-G 之间的电阻可以调节驱动能力。这个电阻能减小内部门级驱动的上升时间，这个电阻还能改善 EMI 状况。但是这个电阻不能太大，否则会降低系统效率。（特别是在连续电流模式时）

## 典型应用图

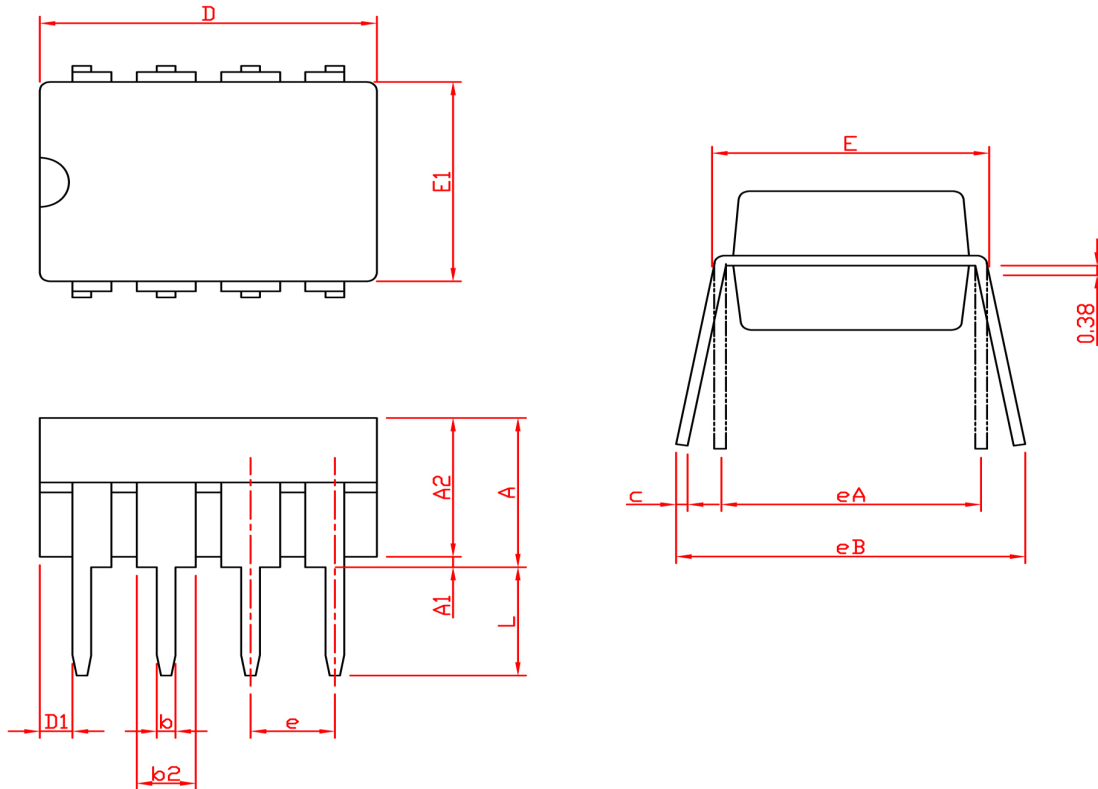


**物料清单**

No.	Part.No	Description	Note
1	C1	E-CAP 400V/6.8uF	
2	C2	E-CAP 400V/6.8uF	
3	C3	102/1KV	
4	C4	E-CAP 50V/10uF	
5	C5	SMD0805,104	
6	C6		N.C
7	C7		N.C
8	C8	SMD0805,222	
9	C9	E-CAP 25V/330uF	
10	C10	E-CAP 25V/330uF	
11	C11	E-CAP 16V/330uF	
12	C12	SMD0805,104	
13	C13	SMD0805,104	
14	CR1	1N4007	
15	CR2	1N4007	
16	CR3	1N4007	
17	CR4	1N4007	
18	CR5	FR104	
19	CR6	FR107	
20	CR7	SR360	
21	F1	250V/1A	
22	L1		30mH
23	L2	R3*5	1.6uH

No.	Part.No	Description	Note
24	NTC1	5Ω	
25	R1	SMD1206 / 105	
26	R2	SMD1206 / 514	
27	R3	SMD0805/ 511	
28	R4	SMD1206 / 204	
29	R5	SMD1206 / 204	
30	R6	SMD1206 / 2.2R	
31	R7	SMD1206 / 47R	
32	R8	SMD0805 / 0R	
33	R9	SMD1206 / 47R	
34	R10		N.C
35	R11	SMD0805/ 221	N.C
36	R12		N.C
37	R13	SMD0805 / 202	
38	R14	SMD0805 / 1002	1%
39	R15	SMD0805 / 1002	1%
40	J1	Jumper	
41	J2	SMD1206 / 0R	
42	T1	EE19	2.84mH
43	TVR1		N.C
44	U1	GR8935	DIP8
45	U2	EL817	
46	U3	GL431	



**封装信息**


SYMBOL	DIP-8			
	MILLIMETERS		INCHES	
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
A		5.33		0.210
A1	0.38		0.015	
A2	2.92	4.95	0.115	0.195
b	0.36	0.56	0.014	0.022
b2	1.14	1.78	0.045	0.070
c	0.20	0.35	0.008	0.014
D	9.01	10.16	0.355	0.400
D1	0.13		0.005	
E	7.62	8.26	0.300	0.325
E1	6.10	7.11	0.240	0.280
e	2.54 BSC		0.100 BSC	
eA	7.62 BSC		0.300 BSC	
eB		10.92		0.430
L	2.92	3.81	0.115	0.150

Greenergy OPTO, Inc. reserves the right to make corrections, modifications, enhancements, improvements, and other changes to its products and services at any time and to discontinue any product or service without notice. Customers should obtain the latest relevant information before placing orders and should verify that such information is current and complete.