

VIPer23A

1、概述

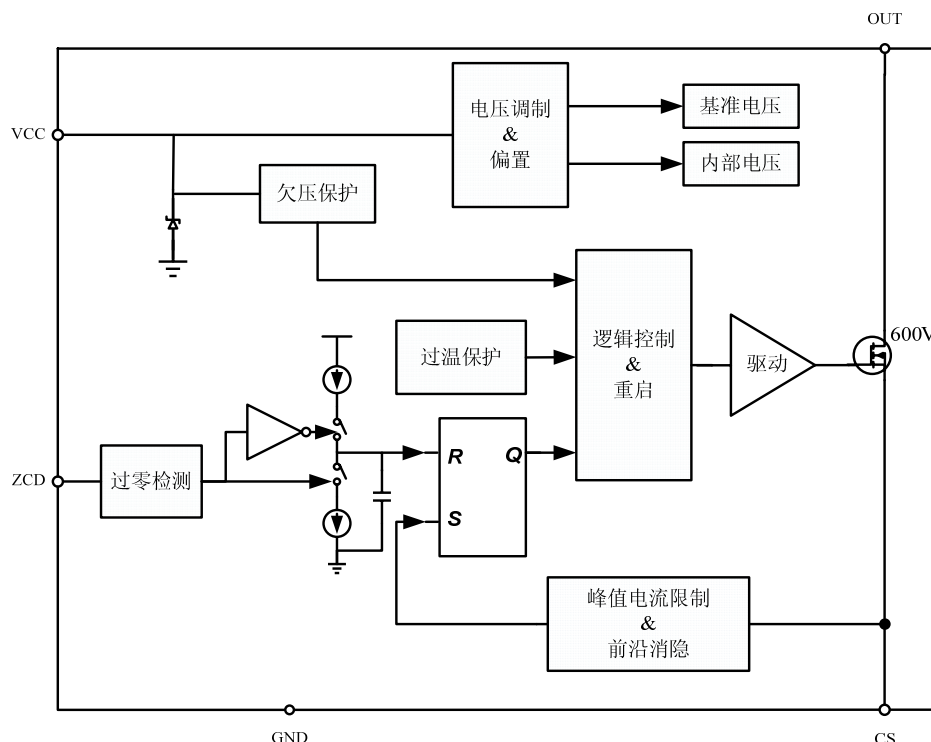
VIPer23A 是一款离线式小功率 AC/DC 开关电源的高精度原边反馈 LED 恒流驱动电路，内部集成 600V 高压功率管，适应于 85V-265Vac 全范围输入、反激式隔离 LED 恒流驱动。通过原边控制，无需光耦等次级反馈环路，即可实现高精度的 LED 恒流输出，降低成本。

VIPer23A 内部集成了多重保护功能来加强系统的稳定性和可靠性，包括 VCC 欠压保护，LED 开路/短路保护，逐周期限流以及过温保护等，所有保护均具有自动重启功能。其特点如下：

- 原边控制实现恒流，无需光耦等次级反馈环路
- 内部集成 600V 高压功率 MOSFET
- 宽电压 85Vac~265Vac 内实现高精度 LED 输出电流
- 低静态功耗
- 电感电流断续模式
- 内置前沿消隐电路（LEB）
- 输出短路/开路保护
- 电流采样电阻开路保护
- 逐周期原边电感电流限制
- 电源过压/欠压保护
- 过温保护
- 封装形式：DIP8

2、功能框图与引脚说明

2.1、功能框图



2.2、功能描述

VIPer23A 是 LED 恒流驱动芯片，集成 600V 高压功率管，采用原边反馈控制技术，无需光耦等次级反馈环路，具有高精度的 LED 恒流输出，极大的节约了成本。

2.2.1、启动和 VCC 欠压保护

系统上电后，交流电经过全桥整流后的线电压通过启动电阻给 VCC 引脚上的电容充电。当 VCC 上升到大于 UVLO 开启电压后，系统开始进入正常工作状态。

当 VCC 下降到低于 UVLO 关断电压后系统停止工作，并进入下一个启动周期。

2.2.2、恒流控制

VIPer23A 采用特有的电流控制方式，通过原边精确控制 LED 输出电流。LED 输出电流通过以下公式计算：

$$I_O = \frac{N \times V_{REF}}{4 \times R_{CS}}$$

其中：

N 为原边绕组和次级绕组匝数比

V_{REF} 为 CS 采样阈值电压（典型值为 0.48V）

R_{CS} 为原边电感电流采样电阻

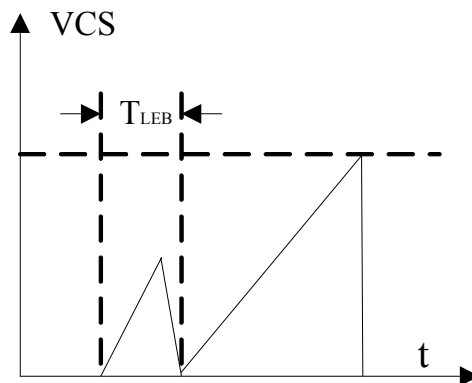
2.2.3、系统频率

VIPer23A 工作于断续模式，推荐的系统工作频率为 40kHz~48kHz，系统工作频率计算公式为：

$$f = \frac{V_{LED}}{8 * I_{LED} * L_P} * \frac{N_P^2}{N_S^2}$$

2.2.4、前沿消隐

由于存在寄生电容，MOSFET 在导通瞬间，会产生一个脉冲电流。VIPer23A 内部集成有前沿消隐功能，当 MOSFET 导通的瞬间，设计有 500ns 的前沿消隐时间，在这段时间内，电流比较器停止工作，避免脉冲电流让电流比较器发生误翻转。



2.2.5、LED 开路保护

当 LED 发生开路，Vcc 电压大于 14.5V，内部逻辑将对 Vcc 电容进行放电，Vcc 电压会在 14.5V 左右波动，输出电压会跟随 Vcc 电压变化，实现 LED 开路保护功能。此时输出电压由以下公式得到：

$$V_{out} = (V_{cc} + V_{Da}) * N - V_{Do}$$

其中：

N 为变压器辅助绕组和次级绕组匝数比

VDa 为辅助绕组整流二极管的正向导通电压

VD_o 为次级续流二极管的正向导通电压

在异常情况下，V_{cc} 大于 V_{CC} 过压保护阈值时，芯片关断外部功率管，并且自动重启直到异常情况解除。

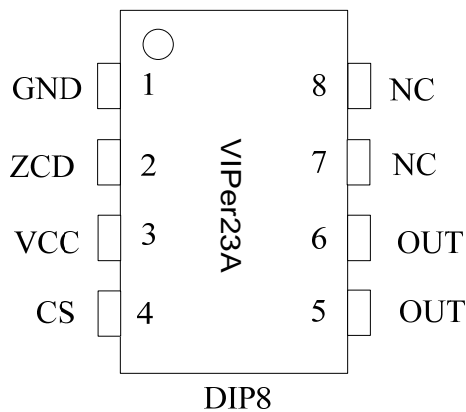
2.2.6、LED 短路保护

当输出端短路发生时，辅助绕组无法继续给 V_{cc} 供电，V_{cc} 电压会降低到低于 UVLO 关断电压以下，系统会重新启动并工作在打嗝模式，直到短路被消除。

2.2.7、过温保护

为了避免温度过高而损坏器件，VIPer23A 内置过温保护功能。当温度高于 160 摄氏度，过温保护模块将关断芯片并锁定，直到 V_{CC} 降到欠压保护关断电压，系统重启。系统检测芯片温度，当温度降到 130 摄氏度以下，系统重启后才能正常工作。

2.3、引脚排列图



2.4、引脚说明与结构原理图

引脚	符号	功能	属性	结构原理图
1	GND	地。	P	
2	ZCD	消磁时间检测。		
3	VCC	电源，应用时接电容到地。	P	
4	CS	电流采样端。原边电感电流经过一个电阻后转换成电压提供给该引脚。	I/O	
5、6	OUT	内置高压功率 MOSFET 的漏端。	O	
7、8	NC	不连接。		

3、电特性

3.1、极限参数

除非另有规定， $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$

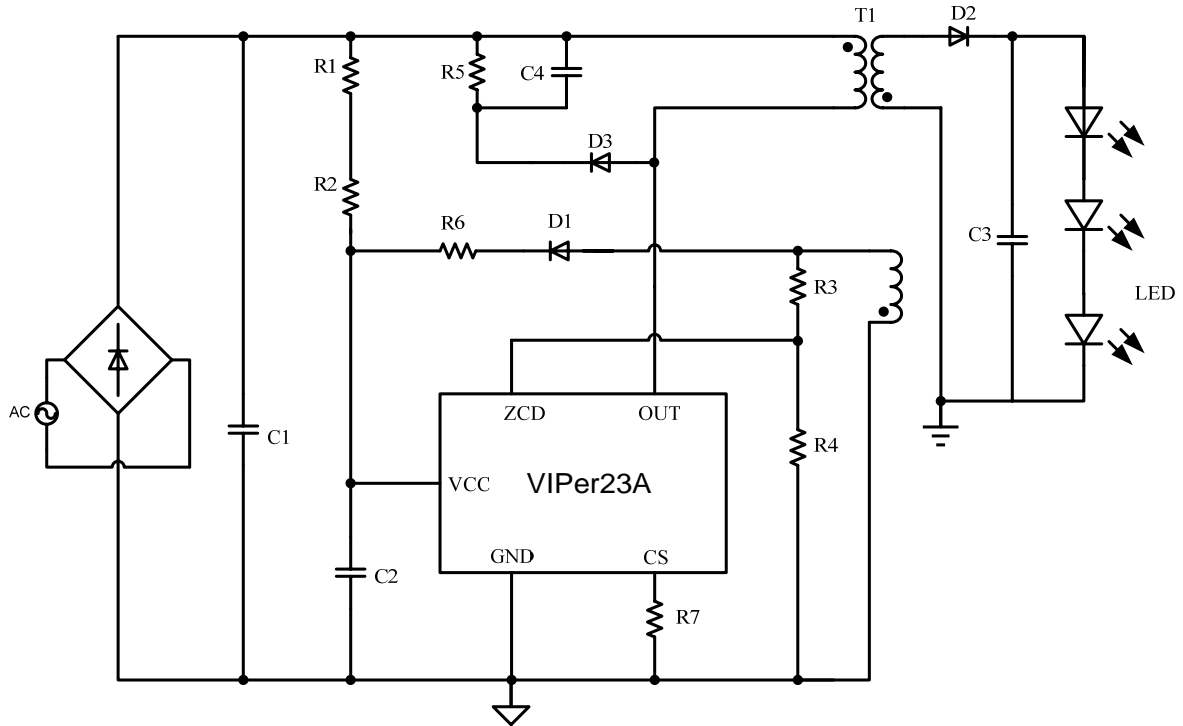
参数名称	符号	额定值	单位
电源电压	VCC	-0.3~21	V
功率管漏端	V _{OUT}	-0.3~600	V
低压模拟端口 (CS, ZCD)		-0.3~7	V
功耗	P _{DMAX}	0.45	W
热阻	θ_{JA}	145	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
工作结温	T _J	-45~150	$^{\circ}\text{C}$
储存温度	T _{STG}	-65~150	$^{\circ}\text{C}$
ESD (HBM)		4	kV

3.2、电特性

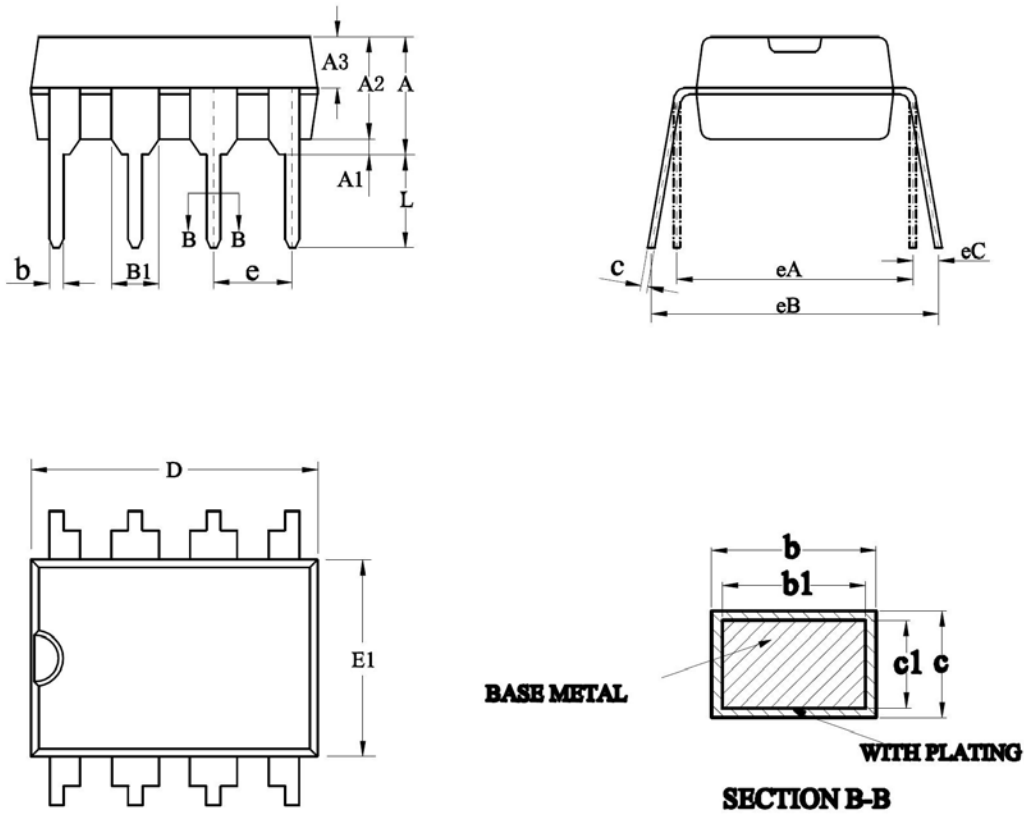
除非另有规定， $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{CC}=12\text{V}$

符号	参数说明	条件	最小	典型	最大	单位
电源电压						
V _{OP}	VCC 输入电压		6.5		16	V
V _{ON}	VCC 启动电压	VCC 上升	13	13.9	15	V
V _{OFF}	VCC 欠压保护阈值	VCC 下降		6.4		V
V _{OV}	VCC 过压保护阈值			16.1		V
V _{CLAMP}	VCC 箝位电压			19.1		V
工作电流						
I _{ST}	VCC 启动电流	V _{CC} =12V		23	45	μA
I _{SUPPLY}	VCC 典型工作电流	开关频率 40kHz		0.7	1.5	mA
电感电流采样						
V _{CS_TH}	电流采样检测阈值		470	480	490	mV
T _{LEB}	电流采样前沿消隐时间			500		ns
T _{DELAY}	关断延迟			190		ns
ZCD 反馈						
V _{ZCD}	ZCD 反馈电压阈值			1		V
V _{ZCD_CLAMP}	ZCD 箝位电压	I _{ZCD} =2 μA		1.6		V
T _{OFF_MIN}	最小关断时间			4.1		μs
驱动级						
R _{DS_ON}	功率管导通阻抗	V _{GS} =10V, I _{DS} =1A	-	4	4.5	Ω
V _{BRD}	功率管击穿电压	V _{GS} =0V, I _{DS} =250 μA	600	-	-	V
I _{D_SS}	功率管漏电流	V _{GS} =0V, V _{DS} =600V	-	-	1	μA
过温保护						
T _{OTP}	过温关断温度			160		$^{\circ}\text{C}$
T _{OTP_HYS}	过温关断延迟			30		$^{\circ}\text{C}$

4、典型应用线路与应用说明



5、封装尺寸与外形图（单位：mm）



Symbol	Min.	Nom.	Max.	Symbol	Min.	Nom.	Max.
A	3.60	3.80	4.00	c1	0.23	0.25	0.27
A1	0.51	-	-	D	9.05	9.25	9.45
A2	3.00	3.30	3.40	E1	6.15	6.35	6.55
A3	1.55	1.60	1.65	e	2.54BSC		
b	0.44	-	0.53	eA	7.62BSC		
b1	0.43	0.46	0.48	eB	7.62	-	9.30
B1	1.52BSC			eC	0	-	0.84