概述

PT41155A 是一款连续电感电流导通模 式的降压型 LED 恒流驱动器，用于驱动一 个或多个 LED 灯串。PT41155A工作电压从 5.5v 到 35v，提供可调的输出电流，最大 输出电流可达到 1.2A。根据不同的输入电 压和外部器件，PT41155A可以驱动供高达 数十瓦的 LED。

PT41155A 内置功率开关，采用高端电 流检测电路，以及兼容 PWM 和模拟调光 的调光脚 DIM 。当 DIM 脚电压低于 0.3v 时输出关断，进入待机状态。

PT41155A 内置过温保护电路，当芯片 达到过温保护点进入过温保护模式，输出 电流逐渐下降以提高系统可靠性。

PT41155A采用专利的电路架构使得在 低压差工作时输出电流无过冲，提高 LED 工作寿命， PT41155A采用专利的恒流电路 具有优异的负载调整率和线性调整率。

PT41155A 采用 SOT89-5 封装。

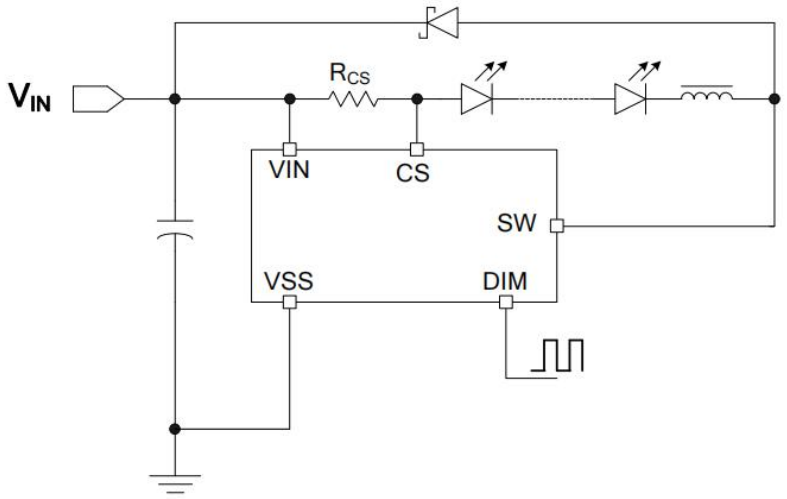
特点

- 最大输出电流：1.2A
- 高效率：96%
- 优异的负载调整率和线性调整率
- 高端电流检测
- 最大辉度控制频率：20KHz
- 滞环控制，无需环路补偿
- 最高工作频率：1MHz
- 电流精度： ±3%
- 宽输入电压：5.5V~35V
- 智能过温保护
- 低压差无过冲

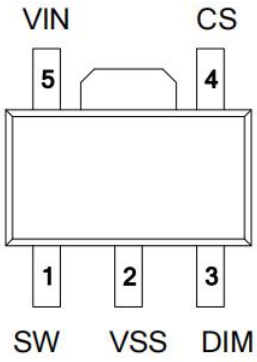
应用领域

- LED 备用灯，信号灯
- 低压 LED 射灯代替卤素灯
- 汽车照明

典型应用电路图



封装及管脚分配

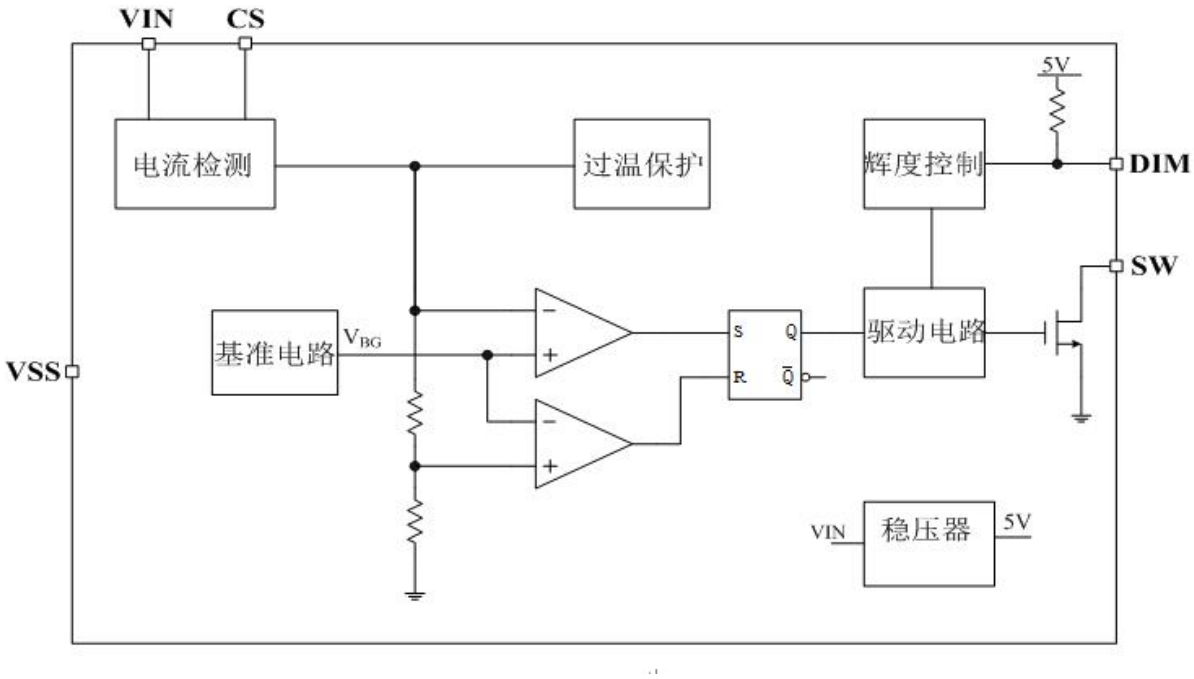


SOT89-5

管脚描述

管脚序号	管脚名称	管脚类型	描述
1	SW	输入/输出	内置MOS 管漏极
2	VSS	地	芯片地
3	DIM	输入	辉度控制端
4	CS	输入	电流检测端
5	VIN	输入	电源电压

内部电路方框图



极限参数（注 1）

参数	符 号	描述	最小值	最大值	单位
电压	V_{MAX1}	IC 各端最大电压值（除DIM）		35	V
	V_{MAX2}	DIM 引脚最大电压值		6	V
电流	I_{MAX}	SW 脚最大电流		1.5	A
最大功耗	P_{DMAX}	最大功耗		1.5	W
热阻	P_{TR1}	SOT89-5 封装θ_{JA}		45	ºC/W
温度	T_J	工作结温范围	-40	150	ºC
	T_{STG}	存储温度范围	-55	150	ºC
	T_{SD}	焊接温度（时间少于30s）	230	240	ºC
ESD	V_{HBM}	HBM		2000	V

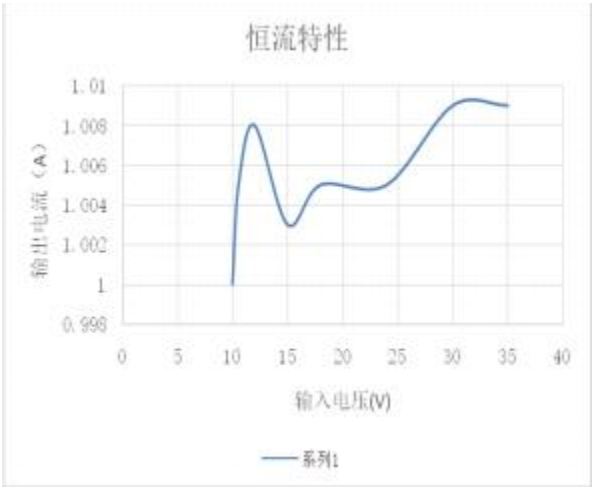
注 1：极限参数是指超过上表中规定的工作范围可能会导致器件损坏。而工作在以上极限条件下可能会影响器件的可靠性。

电特性

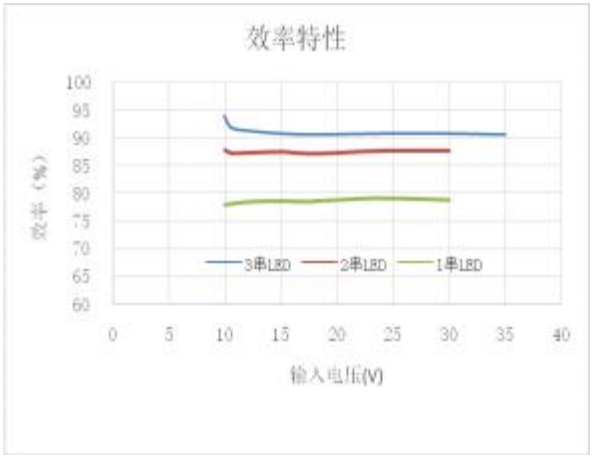
除非特别说明，V_{IN} =12V，T_A =25℃

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压						
输入电压	V_{IN}		5.5		35	V
欠压保护电压	V_{UVLO}	V_{IN}=V_{CS}，V_{DIM}=V_{CC}， V_{IN} 电压从0V 上升		5.1		V
欠压保护 滞回电压	V_{HYS}			0.4		V
电源待机电流	I_{ST}			320		uA
开关频率						
最大开关频率	F_{SW_MAX}				1	MHz
电流检测比较器						
CS 端电压	VCS	VIN-VCS	96	100	104	mV
检测电压高值	V_{CSH}	（V_{IN} -V_{CS}）从0.1V 上升， 直至DRV 输出低电平		120		mV
检测电压低值	V_{CSL}	（V_{IN} -V_{CS}）从0.3V 下降， 直至DRV 输出高电平		80		mV
CS 管脚输入电流	I_{CS}			10		uA
辉度控制						
最大调光频率	F_{DIM}				20	KHz
DIM 脚悬空电压	V_{DIM}	DIM 悬空		5		V
DIM 输入高电平	V_{IH}		2.5			V
DIM 输入低电平	V_{IL}				0.3	V
模拟调光范围	V_{DIM_DC}		0.5		2.5	V
DIM 上拉电阻	R_{DIM}			500		kΩ
内置MOS						
MOS 导通电阻	R_{DSON}	VIN=6v~30v		450		mΩ
过温保护						
过温调节	OTP_TH			150		℃

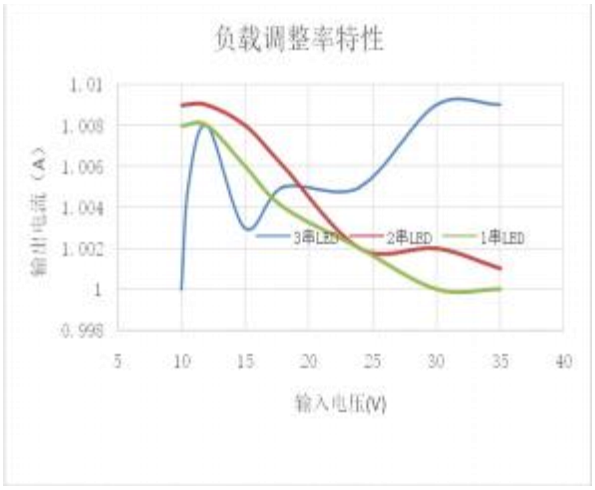
典型应用测试特性曲线



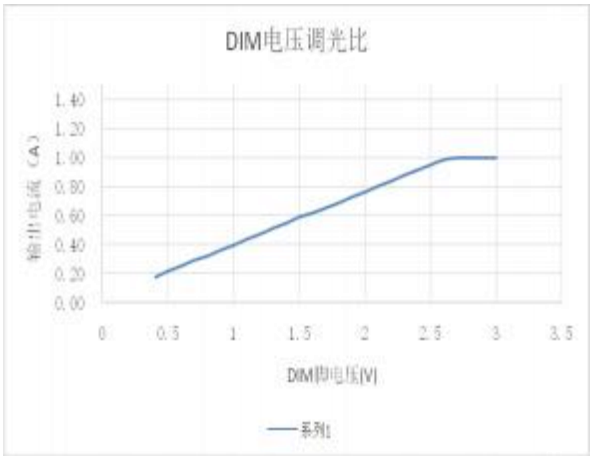
恒流特性曲线 （3 串 LED）



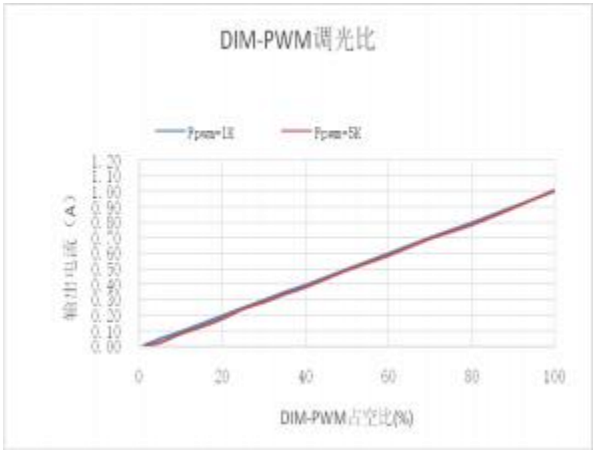
效率特性曲线



负载和母线调整率



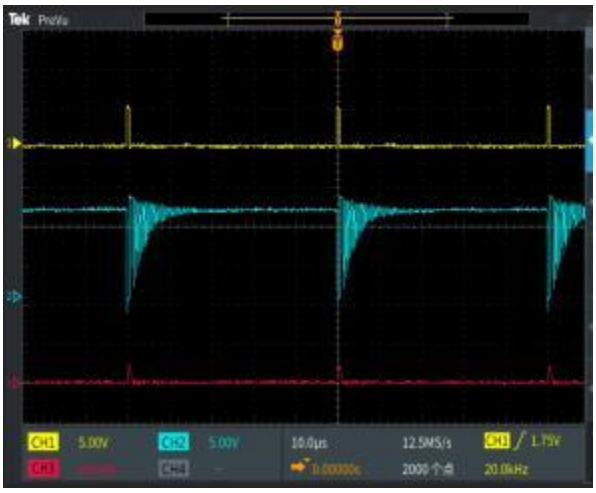
DIM线性调光特性曲线



DIM 脚 PWM 调光特性曲线



SW 脚与电感电流工作波形



D=1% PWM 调光波形



D=50% PWM 调光波形

应用指南

工作原理

PT41155A是一款内置 30V 功率开关的高端电流检测降压型高精度高亮度 LED 恒流驱动控制器。系统通过一个外接电阻设定输出电流，最大输出电流可达 1.2A；电流检测精度高达±3%；外围仅需很少的元件。

系统上电后，定义差值：

$$\Delta v = V_{IN} - V_{CS} \qquad (1)$$

通过典型应用可以看到，负载 LED 上的电流与电感 L 电流以及电阻 R_{CS} 上的电流相等。 上电后，电感电流不能突变，故电阻 R_{CS} 上的电流为零，于是差值 Δv 亦为零；此差值输入到 芯片内部，与基准电压（120mV）比较后，使得功率开关管开启。于是 V_{IN} 通过电阻 R_{CS}，电 感 L，负载 LED 以及功率开关管到地形成通路，电感 L 储存能量，其电流逐渐升高。

当电感电流达到：

$$I_L = \frac{120mV}{R_{CS}} \qquad (2)$$

此时，功率开关管关断；之后，差值 Δv 输入到芯片内部，与基准电压（80mV）比较后， 使得功率开关管保持关断状态。由于电感电流的持续性， 电感电流便通过负载 LED 及续流二 极管 D，电阻 R_{CS} 释放能量，其电流逐渐下降。

当电感电流达到：

$$I_L = \frac{80mV}{R_{CS}} \qquad (3)$$

此时，功率管开启；系统进入下一个周期循环。

此系统对于电感电流的控制模式称为电感电流滞环控制模式，其对负载瞬变具有非常快 的响应，对输入电压具有高的抑制比，其电感电流纹波为+/-20%。

电流取样电阻选择

系统稳定后，可假设负载 LED 上的电压稳定，于是可近似认为电感电流呈线性变化。

故由前面叙述可知，电流取样电阻 R_{CS} 上的电流与负载 LED 上电流相等，于是电阻 R_{CS} 的取值决定了负载电流的大小。

$$I_{LED} = \frac{0.12+0.08}{2*R_{CS}} = \frac{0.1}{R_{CS}} \qquad (4)$$

电感选择

电感值的大小决定系统工作频率。稳定时，假设负载LED 电压为V_{LED}，输入电压V_{IN}， 电感电流纹波$0.4*I_{LED}$，则功率管导通时间：

$$T_{ON} = \frac{0.4*I_{LED}*L}{V_{IN}-V_{LED}} \qquad (5)$$

功率管关断时间：

$$T_{OFF} = \frac{0.4*I_{LED}*L}{V_{LED}} \qquad (6)$$

由（5）（6）可得系统工作频率

$$F_{SW} = \frac{(V_{IN}-V_{LED})*V_{LED}}{0.4*V_{IN}*I_{LED}*L} \qquad (7)$$

为保证芯片可靠稳定工作，建议其工作频率低于系统最大工作频率 1MHz。

辉度控制

DIM 引脚是辉度控制输入端。DIM 接低电平则 DRV 输出低电平，DIM 接高电平则 DR V 按照一定的占空比正常输出开关信号。为保证辉度控制的线性一致性，建议其最大辉度控 制频率低于 20KHz。如果不需要辉度控制功能则将 DIM 端悬空。

续流二极管选择

续流二极管 D 的耐压值应高过最大输入工作电压。选择正向导通压降小的肖特基二极管有助于提高转换效率。

输入电容

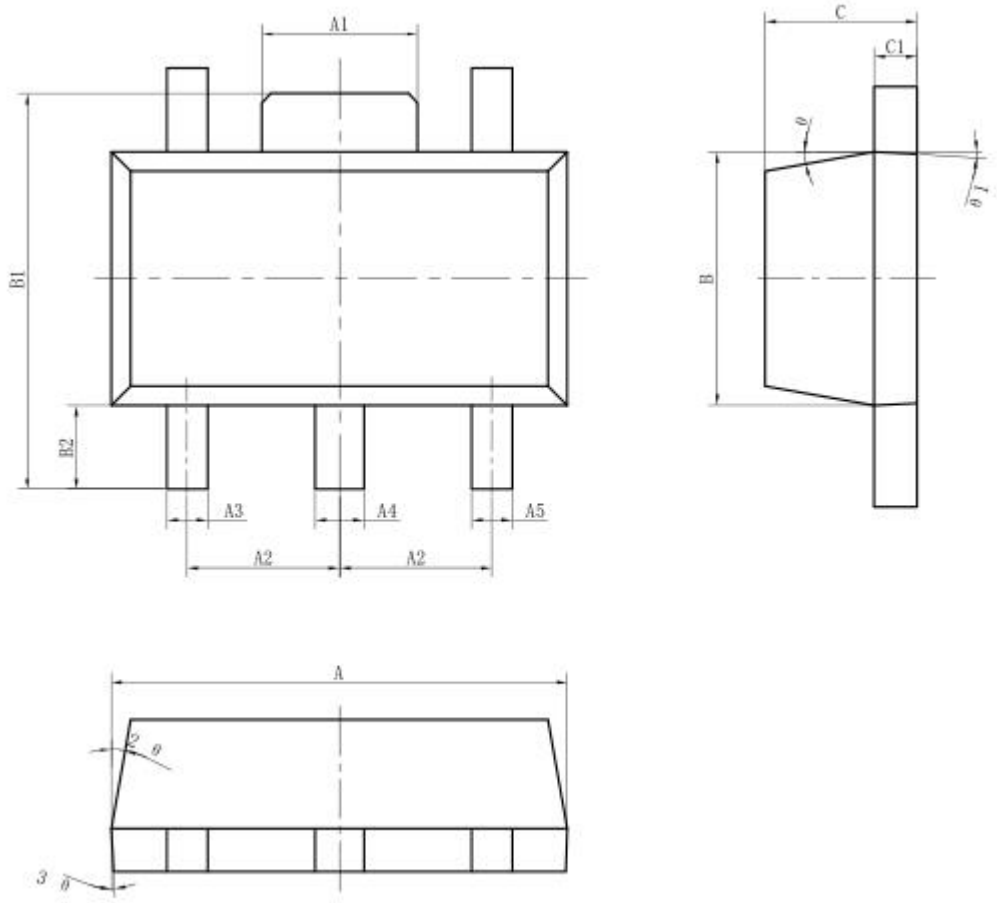
电源输入端 V_{IN} 需接 22~47uF 的滤波电容，电容的耐压值应高于最大输入电压。

过温保护

当芯片温度过高时，典型情况下当芯片内部温度超过 150 度以上时，过温调节开始起作用： 随温度升高输入电流逐渐减小，从而限制输入功率，增强系统可靠性。

封装信息

SOT89-5 封装参数



尺寸 / 标注	最小(mm)	最大(mm)	尺寸 / 标注	最小(mm)	最大(mm)
A	4.40	4.60	B2	0.80	1.20
A1	1.55REF		C	1.40	1.60
A2	1.50BSC		C1	0.37	0.47
A3	0.35	0.45	θ	6°	
A4	0.43	0.53	θ 1	3°	
A5	0.35	0.45	θ 2	6°	
B	2.40	2.60	θ 3	3°	
B1	4.00	4.40			