

高 PF、低 THD、原边控制 准谐振反激型恒压控制器

产品描述

AS2636 是一款针对隔离式 LED 驱动的高功率因数、低THD、原边控制的准谐振、恒压输出控制器。通过单级转换器中的初级侧控制，可以实现隔离应用的低系统成本。无需次级侧反馈组件和光耦合器，简化了 CV 系统设计。系统采用了专有的 CV 控制方案，通过恒定的导通时间控制方案实现高功率因数。

准谐振(QR)操作和钳位频率大大提高了系统的效率。采用先进的启动技术，满足启动时间要求 ($\leq 0.5s$)。

AS2636 提供全面的保护，包括开环保护、短路保护、逐周期限流、内置前缘消隐、VDD 欠压锁定(UVLO)等。

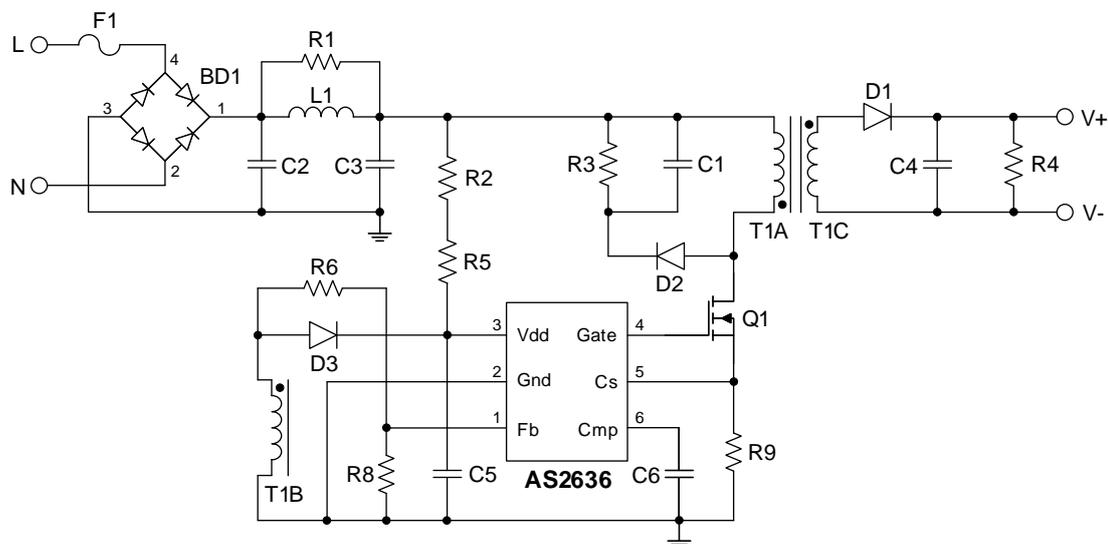
主要特点

- 准谐振高效率工作模式
- $PF > 0.95$, $THD < 10\%$
- 高精度恒压调节
- 快速启动 ($\leq 0.5s$)
- 采用初级侧检测和调节方式
- 系统成本低，效率高
- 准谐振操作
- 短路保护
- 开环保护
- 逐周期电流限制
- 内置前缘消隐 (LEB)
- VDD 欠压锁定，具有迟滞
- VDD 过压保护
- 过温保护 (OTP)
- 封装类型 SOT23-6

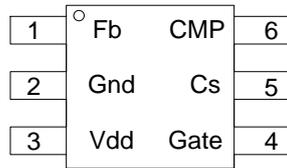
典型应用

- 智能照明、景观照明
- LED 灯带
- AC-DC 适配器、外置电源

典型应用原理图



管脚封装



管脚功能描述

| 符号 | 名称 | 管脚功能描述 |
|----|------|-----------|
| 1 | Fb | 辅助绕组的电压反馈 |
| 2 | Gnd | 地 |
| 3 | Vdd | 电源 |
| 4 | Gate | 驱动输出 |
| 5 | Cs | 电流检测 |
| 6 | Cmp | 循环补偿 |

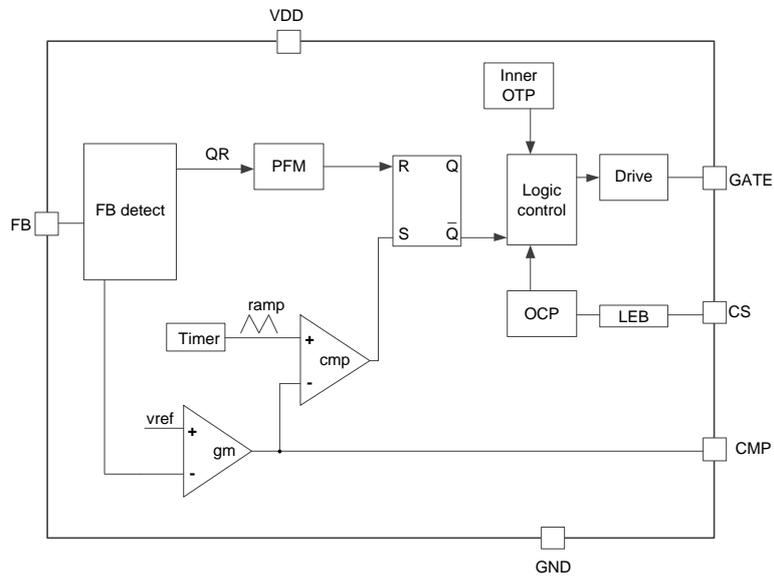
极限参数

| 参数 | 参考范围 | 单位 |
|-------------------------|----------|------|
| Vdd | -0.3—40 | V |
| Gate | -0.3—40 | V |
| Cs | -0.3—7 | V |
| Fb | -0.3—7 | V |
| Cmp | -0.3—7 | V |
| ESD 能力 (不小于) | ±2.0 | kV |
| 封装热阻 | 180 | °C/W |
| 管脚焊接温度(10 秒) | 260 | °C |
| 工作温度范围 | -40-150 | °C |
| 储存温度范围 T _{stg} | -65--150 | °C |

推荐工作条件

| | |
|---------------------|-------------|
| VDD 最高工作电压 | 35V |
| 结温范围 T _j | -40°C—150°C |
| 环境温度范围 | -40°C—85°C |

内部方框图



电气特性

(VDD=20V, T_A=25°C, 无其他特殊说明)

| 符号 | 参数 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|------------------------|---|------------------------|-----|-----|------|-----|
| 电源电压(VDD)部分 | | | | | | |
| I _{DD ST} | Standby Current | VDD=UVLO(OFF)-1V | | 3 | 7 | uA |
| I _{OP} | Static Current | VDD=20V | | 700 | 1100 | uA |
| UVLO(ON) | VDD Under Voltage Lockout Enter | VDD falling | 7 | 8 | 9 | V |
| UVLO(OFF) | VDD Under Voltage Lockout Exit | VDD rising | 16 | 17 | 18 | V |
| VDD_OVP | VDD Over Voltage Protection | | 30 | 32 | 34 | V |
| FB 部分 | | | | | | |
| V _{ovp} | Output over voltage protection | | 3 | 3.2 | 3.4 | V |
| V _{th_fb_scp} | FB short protection | | | 0.4 | | V |
| 通用放大器部分 | | | | | | |
| V _{ref} | Error Amplifier Reference Voltage | | 2.4 | 2.5 | 2.6 | V |
| G _m | Error Amplifier | | | 40 | | uS |
| | Transconductance Gain | | | | | |
| V _{clamp_cmp} | CMP pin clamping voltage | | | 0.8 | | V |
| CS 部分 | | | | | | |
| T _{LEB} | Leading Edge Blanking time | | | 300 | | ns |
| V _{th_oc} | Over Current Threshold | T _{on} >=10us | | 1.1 | | V |
| V _{th_oc_2} | Over Current Threshold | T _{on} =0us | | 0.7 | | V |
| QR 部分 | | | | | | |
| F _{max} | Maximum Clamping Frequency | | | 100 | | KHz |
| T _{off_max} | Maximum Off Time | | | 70 | | us |
| T _{on_max} | Maximum On Time | | | 20 | | us |
| F _{min} | Minimum frequency | | | 500 | | Hz |
| OTP 部分 | | | | | | |
| OTP | Over Temperature Protection trigger threshold | | | 150 | | °C |
| 驱动部分 | | | | | | |
| V _{clamp} | Output Clamping Voltage | | | 12 | | V |
| T _r | Rising Edge Time | CL=1nF | | 80 | | ns |
| T _f | Falling Edge Time | CL=1nF | | 30 | | ns |

功能描述

概述

AS2636 是一款性价比高的PSR 电源开关，适用于高PFC 和低THD 恒压应用。通过初级侧传感和调节，因此不需要光耦合器和TL431。通过内置恒定导通时间控制，可以满足大多数高功率因数控制的应用要求。

启动电流和启动控制

AS2636 采用先进的启动技术，满足启动时间要求($\leq 0.5s$)。在 AS2636 中设计了低启动电流，使 VDD 能够在 UVLO 阈值以上以较小的充电电流进行充电。启动过程中，CMP 引脚处的电容器迅速拉起。AS2636 工作在开环状态，并按周期设置过流保护，直到通过 FB引脚检测到输出电压，最高可达 2.4V 左右。在AS2636 闭环运行后，误差放大器的跨导设置为40uS(典型)。

误差放大器

将误差放大器(EA)的反向输入与内部参考电压(2.5V)相比较，从输出线连接到电阻分压器，以调节输出电压。EA 输出内部连接到CMP 引脚，外部连接用于循环补偿。它通常由一个连接GND 和EA 输出的电容器来实现。系统环路带宽设置在20hz 以下，以抑制线路的交流纹波。

输出电压调节

为了实现一次侧恒压控制，输出电压由辅助绕组电压检测。在关断时间，辅助绕组之间的电压为：

$$V_A = (V_{out} + V_{DF}) \frac{N_A}{N_S}$$

N_A 为辅助绕组匝数

N_S 是次级绕组的匝数

V_{DF} 是功率二极管的正向电压

在当前的过零点，VDF 接近于零，所以VOUT 与VA 成正比。这个点的电压由IC 采样作为输出电压的反馈。

电阻分压器的设计如下：

$$V_{OUT} = \frac{V_{ref}}{\frac{N_A}{N_S} \frac{R_2}{R_1 + R_2}}$$

V_{ref} 是内部电压基准

R_1 是高侧分频器的电阻

R_2 是低侧分压器的电阻

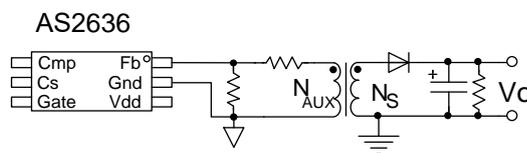


图1 FB 分段电路

PFC 和THD

通过比较内部固定的锯齿波和 CMP 引脚上的电压，得到了开启时间 t_{on} 的持续时间。在稳态运行时，CMP 引脚 V_{cmp} 上的电压由于连接在 CMP 引脚上的一个大的外部电容而缓慢变化，因此开启时间 T/on 是恒定的。在反激式拓扑结构中，恒定的开启时间和准谐振操作提供了高功率因数(PF)和低总谐波失真(THD)。

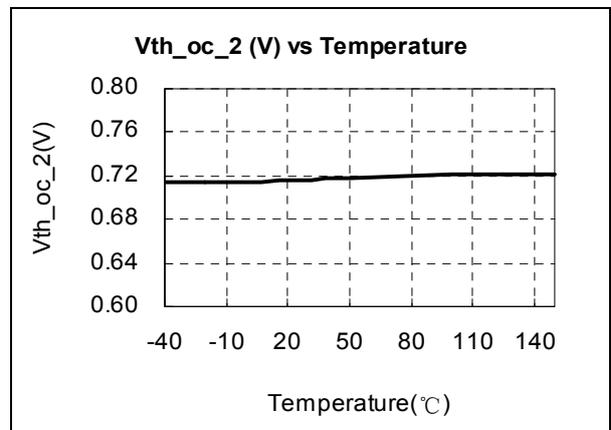
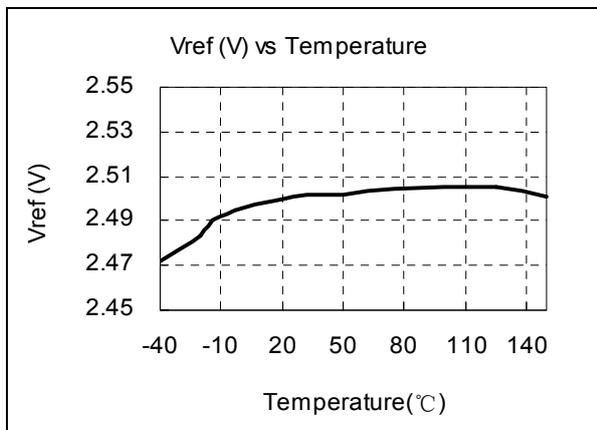
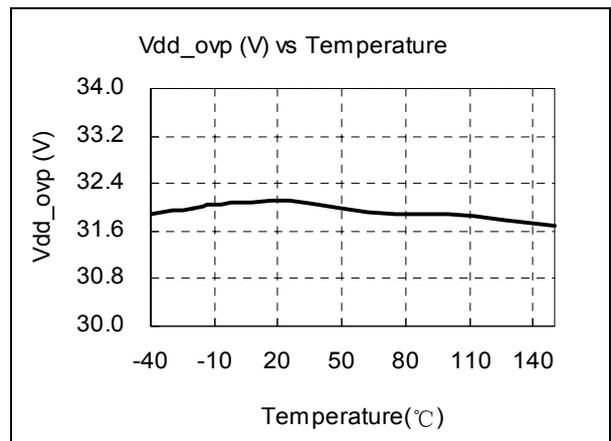
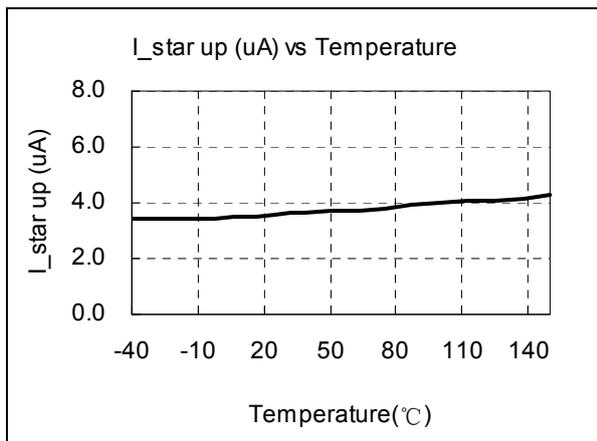
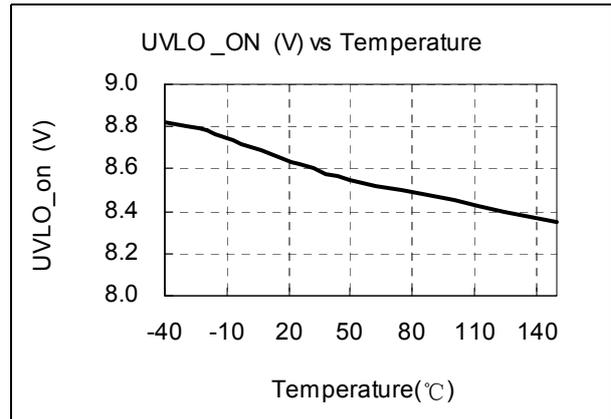
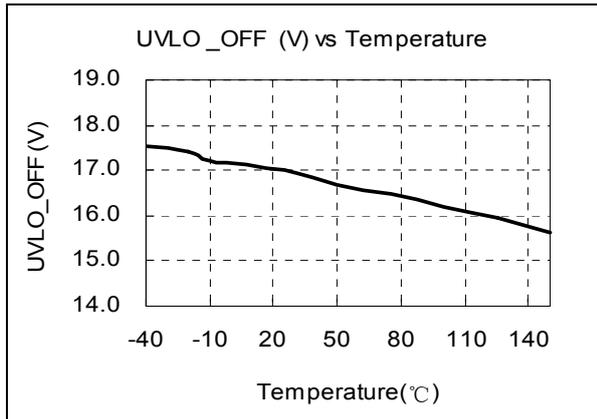
电流感应和前缘消隐

AS2636 逐周期限流(OCP)功能。开关电流由连接在CS 引脚和GND 之间的感应电阻检测。内部的前缘消隐电路切断了由于缓冲器二极管反向恢复导致的MOSFET初始状态上的感应电压峰值，这样外部的RC 滤波器就不再需要了。当前的限制比较器在消隐时间是禁用的，因此外部 MOSFET 在消隐时间内不会关闭。

准谐振操作

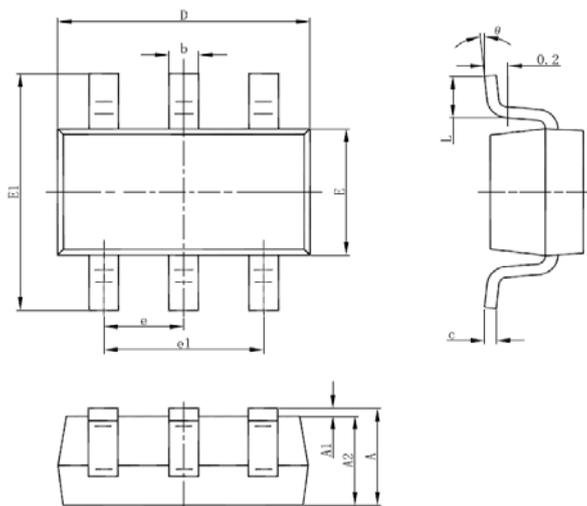
AS2636 通过FB 引脚实现准谐振检测，通过外部电阻串联监测初级绕组的电压活动。当回飞式变压器的储能完全释放到输出时，FB 引脚处的电压降低。当FB 引脚电压低于0V(典型值)时，内部FB 比较器被触发，在FB 触发后启动新的PWM 开关周期。

典型特性曲线



封装外形图

SOT23-6



封装尺寸表

| 符号 | 公制 | | 英制 | |
|----------|-------------|-------|-------------|-------|
| | Min | Max | | Min |
| A | 1.000 | 1.450 | 0.039 | 0.057 |
| A1 | 0.000 | 0.150 | 0.000 | 0.006 |
| A2 | 0.900 | 1.300 | 0.035 | 0.051 |
| b | 0.300 | 0.500 | 0.012 | 0.020 |
| c | 0.080 | 0.220 | 0.003 | 0.009 |
| D | 2.800 | 3.020 | 0.110 | 0.119 |
| E | 1.500 | 1.726 | 0.059 | 0.068 |
| E1 | 2.600 | 3.000 | 0.102 | 0.118 |
| e | 0.950 (BSC) | | 0.037 (BSC) | |
| e1 | 1.800 | 2.000 | 0.071 | 0.079 |
| L | 0.300 | 0.600 | 0.012 | 0.024 |
| θ | 0° | 8° | 0° | 8° |