

高性能隔离式原边反馈 AC/DC 控制器 ME8300

概述

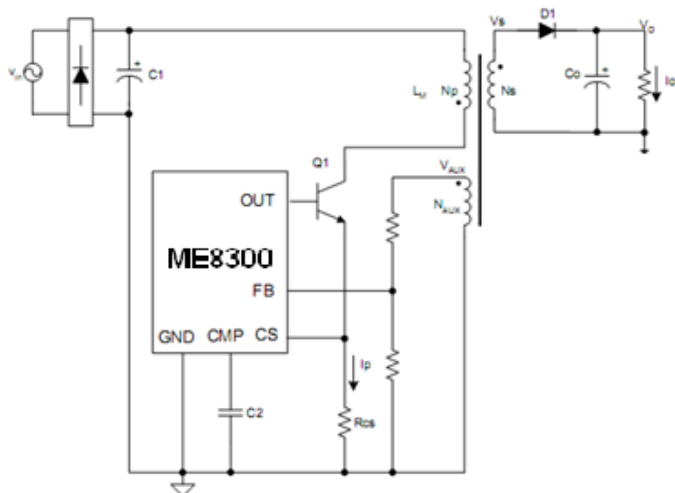
ME8300是一款高性能AC/DC转换控制芯片,适用于充电器和其他适配器。它采用PFM调制技术,提供精确的恒压/恒流(CV/CC)控制环路,使用ME8300可以省去光耦、次级反馈控制、环路补偿。

ME8300内含欠压锁定、过压保护、前沿消隐、过流保护、带迟滞特性的过热保护、环路开路保护、线损补偿。在265V AC输入时,可以实现空载功耗低于200mW。

特点

- 无光耦,原边侧控制模式:恒流、恒压控制
- 前沿消隐
- PFM调制
- 过压保护
- 欠压锁定
- 过热保护
- 短路保护
- 逐周期限流
- 环路开路保护
- 线损补偿

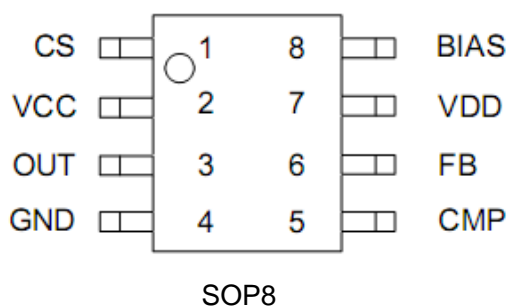
应用电路



典型应用

- 适配器,手机充电器,MP3及其它便携式设备
- 待机电源

引脚排列



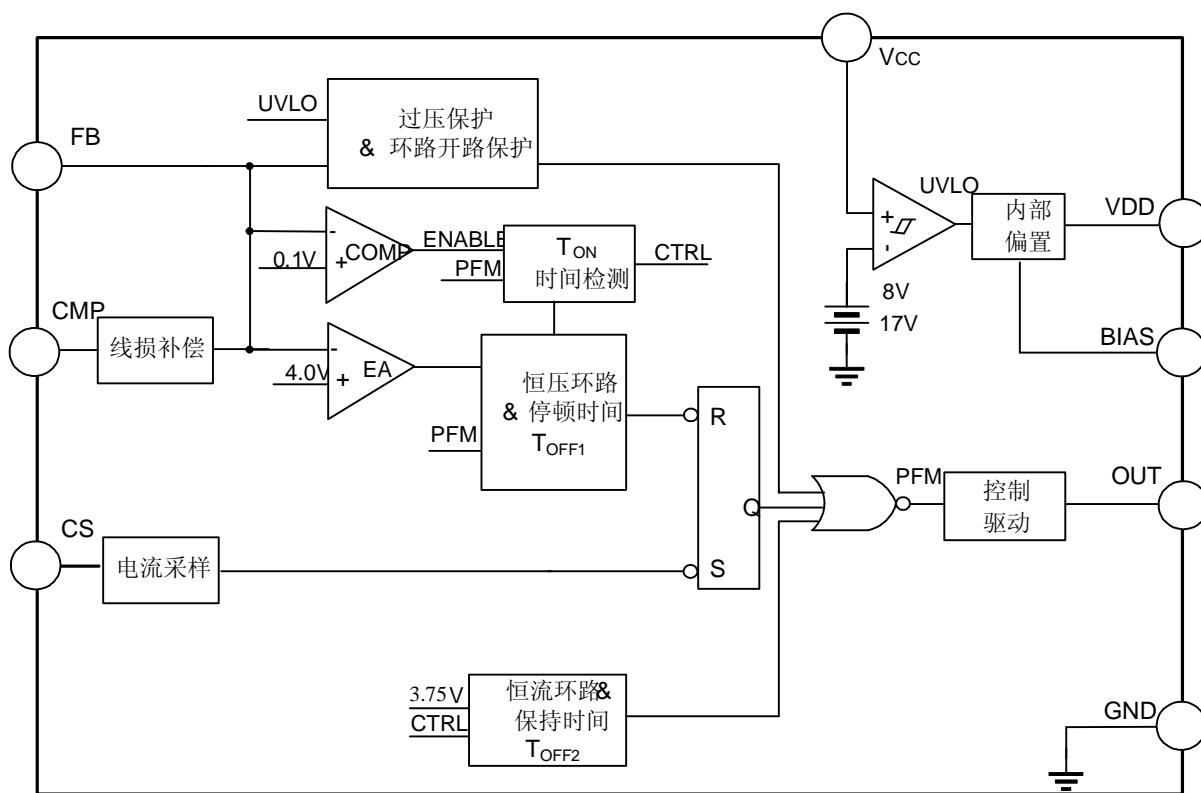
引脚分配

| 引脚号 | 符号 | 引脚描述 |
|-----|------|----------------|
| 1 | CS | 原边电流采样端 |
| 2 | VCC | 供电电源 |
| 3 | OUT | 驱动外部功率管输出端 |
| 4 | GND | 芯片地 |
| 5 | CMP | 线损补偿端，外接电容 |
| 6 | FB | 反馈电压输入端 |
| 7 | VDD | 内建 5V 电压 |
| 8 | BIAS | 偏置电流设置端，外接电阻到地 |

极限参数

| 参数 | 极限值 | 单位 |
|----------------------------------|------------|------|
| 供电电压 VCC | -0.3 to 30 | V |
| CS, BIAS, OUT, VDD, CMP 端电压到 GND | -0.3 to 7 | V |
| FB 输入电压 (Pin 6) | -40 to 10 | V |
| OUT 输出电流 | 内部限定 | A |
| 功耗 TA=25°C | 0.657 | W |
| 工作结温 | 150 | °C |
| 贮存温度 | -65 to 150 | °C |
| 焊接温度 (10s) | 300 | °C |
| 热阻结到环境 | 190 | °C/W |
| 静电特性 (人体模式) | 2000 | V |

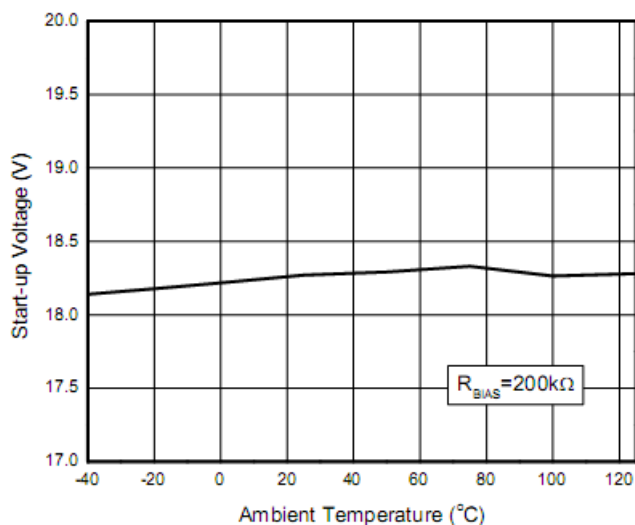
功能框图



电气特性（除非特别说明，VCC=15V，TA=25°C）

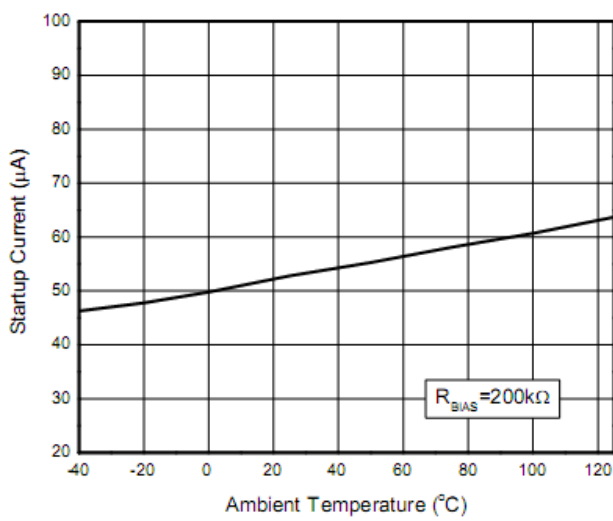
| 参数 | 符号 | 测试条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---------------|-----------|--|-------------|-------|-------|----|
| 欠压部分 | | | | | | |
| 启动阈值电压 | VTH (ST) | | 17 | 18.5 | 20 | V |
| 关断阈值电压 | VOPR(min) | 芯片关断 | 7 | 7.7 | 8.4 | V |
| 基准电压部分 | | | | | | |
| 基准电压 | VBIAS | RBIAS=200kΩ, 启动前 | 1.105 | 1.126 | 1.150 | V |
| 内建 5V 电压 | VDD | | 4.90 | 5.026 | 5.10 | V |
| 待机电流部分 | | | | | | |
| 启动电流 | IST | VCC = VTH (ST)-0.5V, RBIAS=200kΩ, 启动前 | | 50 | 65 | μA |
| 工作电流 | ICC(OPR) | RBIAS=200kΩ | | 650 | 700 | μA |
| 输出驱动部分 | | | | | | |
| OUT 端输出最大电流 | 漏源 | IOUT | RBIAS=200kΩ | 50 | | mA |
| | | | | 25 | 30 | |
| 电流采样部分 | | | | | | |
| 峰值电流检测阈值 | VCS | | 490 | 505 | 520 | mV |
| 峰值电流预检测阈值 | VCS(PRE) | | 444 | 458 | 472 | mV |
| LEB 时间 | | | | 430 | | ns |
| 反馈部分 | | | | | | |
| 反馈输入电流 | IFB | VFB=4V | 1.72 | 2.15 | 2.58 | μA |
| 反馈阈值电压 | VFB | | 4 | 4.04 | 4.08 | V |
| ENABLE 开启电压 | VFB(EN) | | -1.1 | -0.7 | -0.5 | V |
| 线损补偿电压 | | fSW=60kHz | | 0.40 | | V |
| 过压保护部分 | | | | | | |
| 过压保护电压 | VFB(OVP) | | 7 | 8 | 9 | V |

特性曲线



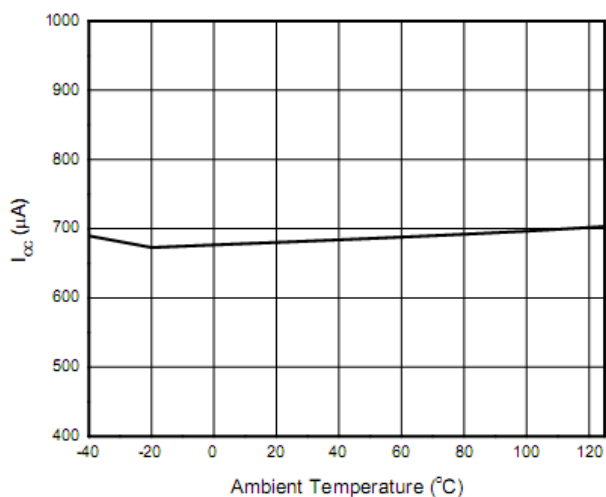
Ambient Temperature (°C)

启动电压 VS 温度



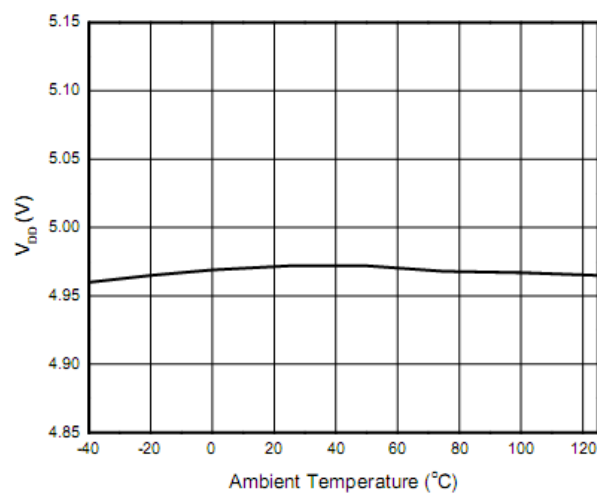
Ambient Temperature (°C)

启动电流 VS 温度



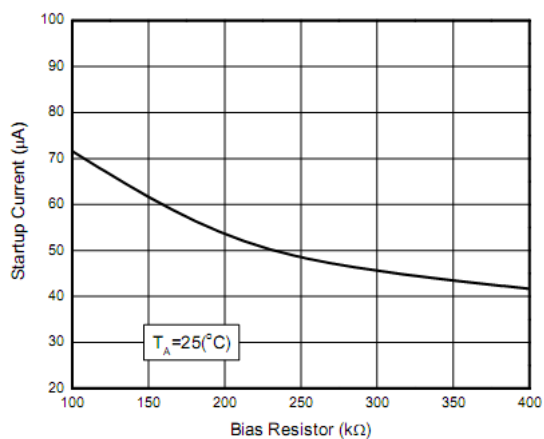
Ambient Temperature (°C)

工作电流 VS 温度

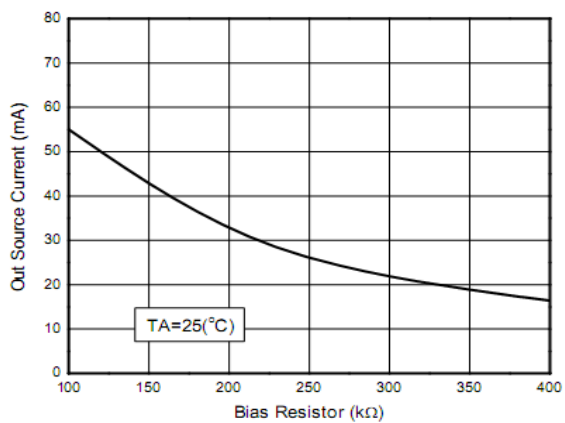


Ambient Temperature (°C)

内建 5V 电压 VS 温度



启动电流 VS 偏置电阻



OUT 端输出电流 VS 偏置电阻

功能描述

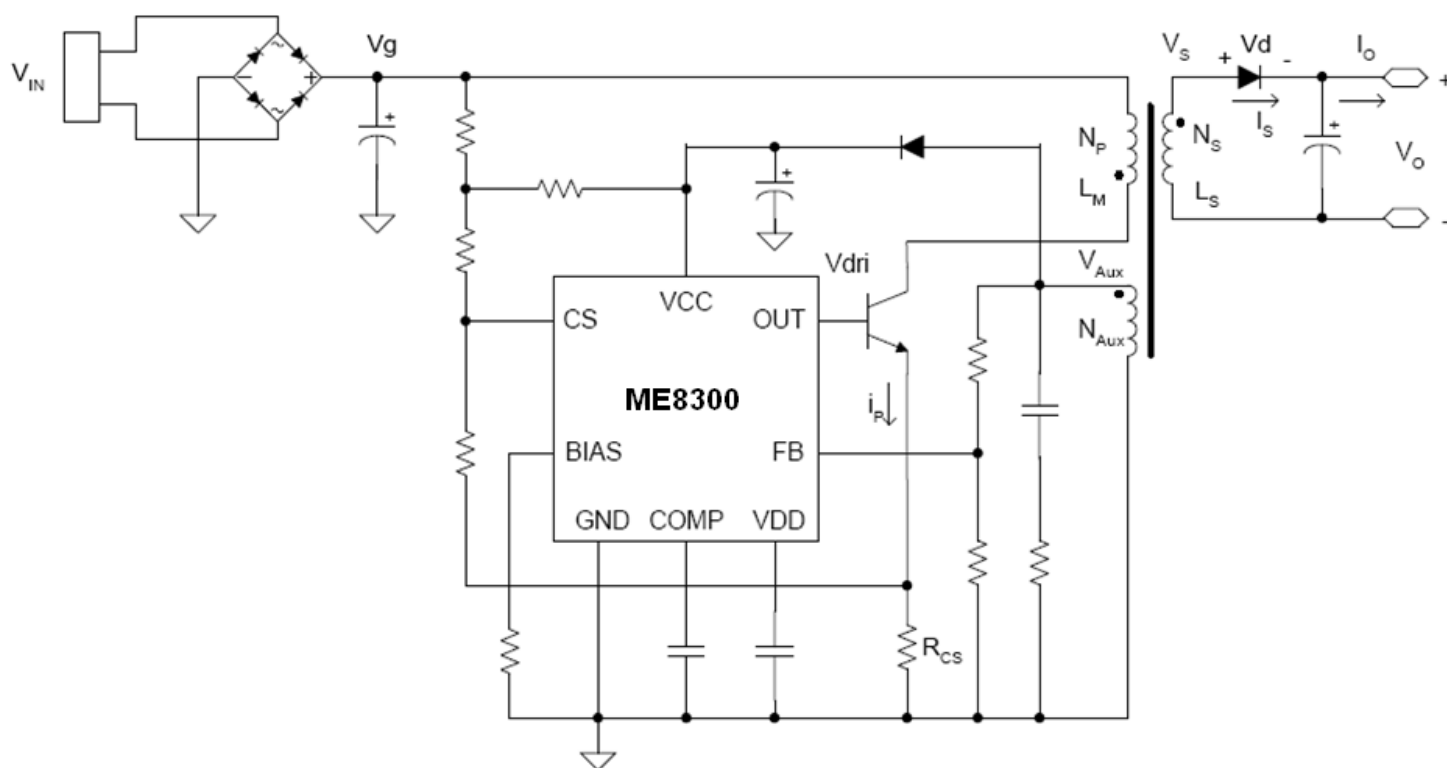


图10

➤ 初级峰值电流

初级电流采样如图 10 所示，通过采样电阻 Rcs 上的电压来间接采样初级电流峰值。

电流上升斜率：

$$\frac{dip(t)}{dt} = \frac{vg(t)}{L_M} \quad \dots\dots(1)$$

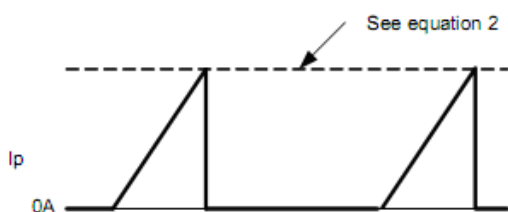


图 11. 初级电流波形

如图 11，当电流上升到阈值 Ip_k 时，功率管 Q1 关断。
峰值电流如下：

$$I_{pk} = \frac{V_{cs}}{R_{cs}} \quad \dots\dots(2)$$

能量储存在初级电感 L_m 中，因此

$$E_g = \frac{1}{2} \times L_M \times I_{pk}^2 \quad \dots\dots(3)$$

所以输入功率：

$$P = \frac{1}{2} \times L_M \times I_{pk}^2 \times f_{sw} \quad \dots\dots(4)$$

f_{sw} 是开关频率，Ip_k 设定值，开关频率决定了输出功率。

➤ 恒压控制

ME8300通过FB端采样辅助绕组上的反馈电压来控制调整次级恒压输出。辅助绕组上的电压如下

$$V_{AUX} = \frac{N_{AUX}}{N_S} \times (V_O + V_d) \quad \dots(5)$$

➤ 工作过程描述

V_d 是二极管上的压降。

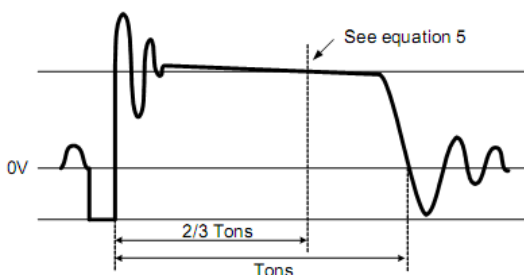


图 12. 辅助绕组上的电压波形

辅助绕组上的电压不同与次级上的输出电压，主要是因为二极管上的压降取决于通过的电流值，电流不同，压降也就不同。采样点设在 D1 导通时间的 2/3 处，这样避免波形上的干扰。

➤ 恒流控制

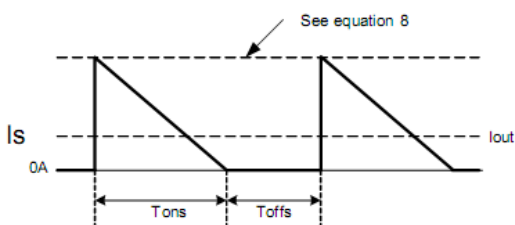


图 13. 次级电流波形

在恒流模式中，ME8300 控制 D1 导通时间 T_{ons} 和 D1 的关断时间 T_{offs} 之比来达到恒流。比值如下

$$\frac{T_{ons}}{T_{offs}} = \frac{4}{3} \quad \dots(6)$$

输出恒流值和次级峰值电流的关系如下

$$I_{out} = \frac{1}{2} \times I_{pks} \times \frac{T_{ons}}{T_{ons} + T_{offs}} \quad \dots(7)$$

在 D1 导通时，初级电流转换到次级

$$I_{pks} = \frac{N_P}{N_S} \times I_{pk} \quad \dots(8)$$

因此输出恒流值

$$I_{out} = \frac{1}{2} \times \frac{N_P}{N_S} \times I_{pk} \times \frac{T_{ons}}{T_{ons} + T_{offs}} = \frac{2}{7} \times \frac{N_P}{N_S} \times I_{pk} \quad \dots(9)$$

➤ LEB

当功率管打开时，过冲电流会产生在采样电阻上。为了避免开关误操作，人为产生一个 430ns 的空白期，关闭内部电流采样比较器，使得功率管不会被误操作而关闭。

➤ CCM 保护

ME8300 不管是恒流模式还是恒压模式，都工作在断续模式 (DCM)。为了避免进入连续模式 (CCM)，ME8300 在每个周期采样 FB 端下降沿波形，如果 0.1V 的下降沿电压没有被检测到，则强制关闭开关管。使之进入断续模式。

➤ OVP & OCKP

ME8300 带有过压保护和开路保护如图 14。如果 FB 端电压超过 8V 且 -0.7V 的下降沿没有被采样到，ME8300 将迅速关断，进入打嗝模式。ME8300 每 32ms 发送一个错误指令脉冲，直到这个错误消失。

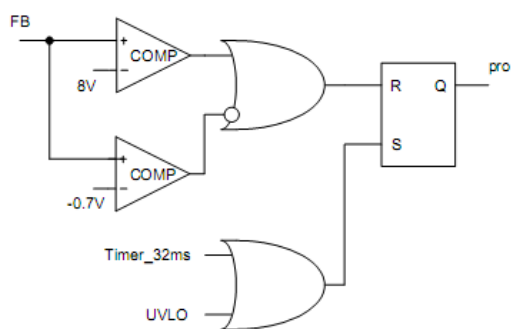


图 14. 过压和开路保护模块

➤ 线损补偿

ME8300 内部集成线损补偿电路，如图 15。Tons 反映了 FB 电压的变化情况，它能够通过一个低通滤波器转换成直流电压。当系统负载 Iout 从开路变化到满载时，这个电压也随之比例增加。

$$V_{OUT1} = \left(1 + \frac{RB}{RA}\right) \times 3.65V - \frac{RB}{RA} \times V_{CMP} \dots(10)$$

通过内部集成电阻 RA 和 RB，Vout1 补偿 FB 端电压，当满载，频率为 60kHz 时，这个补偿电压为 0.4V。

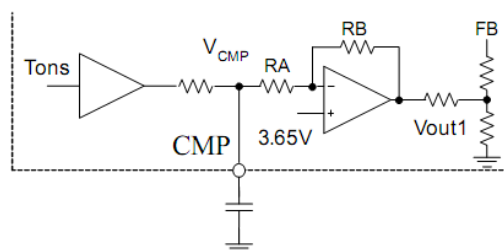
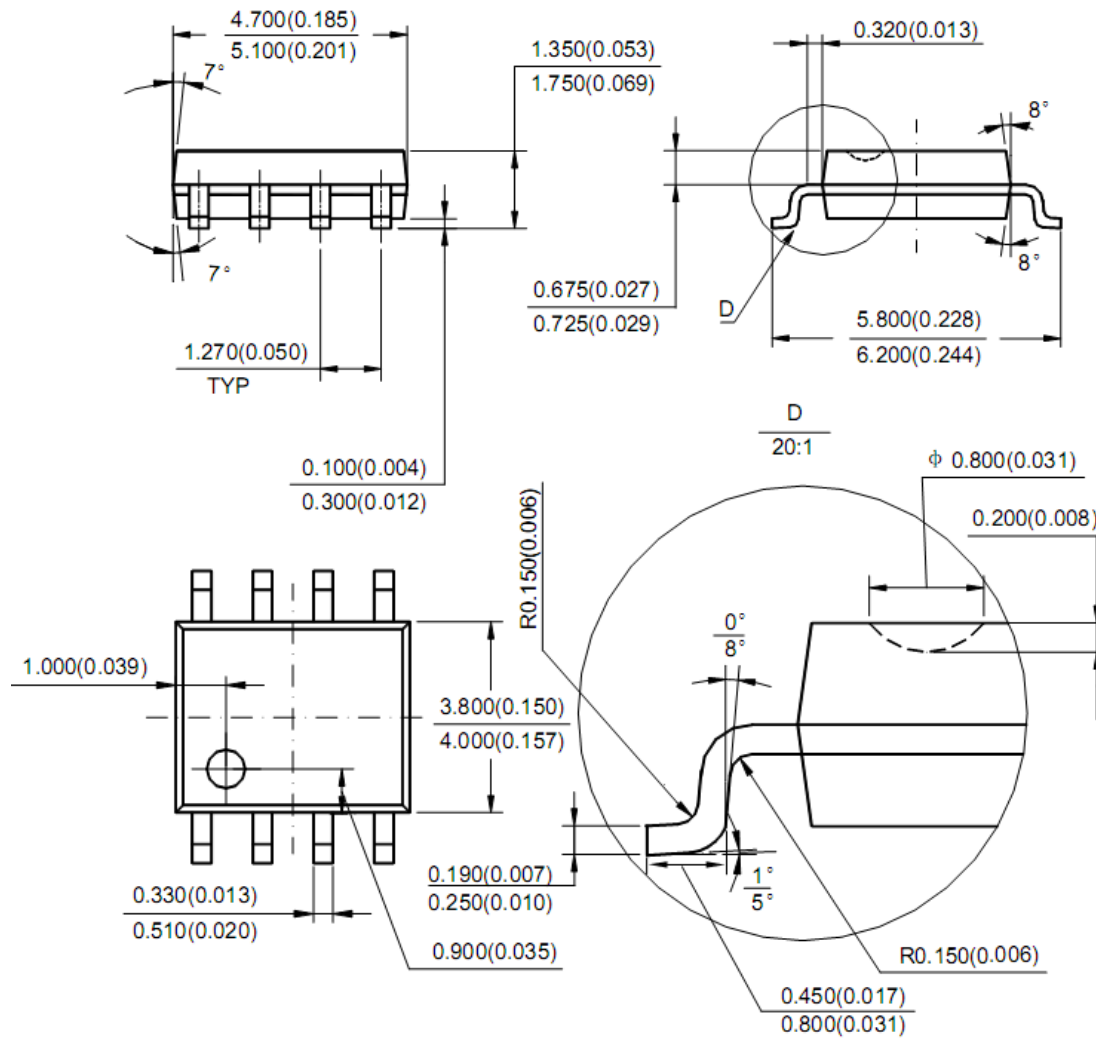


图 15. 输出线损补偿电压模块

封装尺寸

SOP-8



- 本资料内容，随产品的改进，可能会有未经预告之更改。
- 本资料所记载设计图等因第三者的工业所有权而引发之诸问题，本公司不承担其责任。另外，应用电路示例为产品之代表性应用说明，非保证批量生产之设计。
- 本资料内容未经本公司许可，严禁以其他目的加以转载或复制等。
- 本资料所记载之产品，未经本公司书面许可，不得作为健康器械、医疗器械、防灾器械、瓦斯关联器械、车辆器械、航空器械及车载器械等对人体产生影响的器械或装置部件使用。
- 尽管本公司一向致力于提高质量与可靠性，但是半导体产品有可能按照某种概率发生故障或错误工作。为防止因故障或错误动作而产生人身事故、火灾事故、社会性损害等，请充分留心冗余设计、火势蔓延对策设计、防止错误动作设计等安全设计。