

EG1169 芯片用户手册

高性能电流模式 PWM 控制器

版本变更记录

| 版本号 | 日期 | 描述 |
|------|------------------|---------------|
| V1.0 | 2018 年 04 月 06 日 | EG1169 数据手册初稿 |
| V1.1 | 2018 年 05 月 08 日 | 增加 DIP8 封装 |
| | | |

目 录

| | |
|-------------------------|----|
| 1. 特性 | 1 |
| 2. 描述 | 1 |
| 3. 应用领域 | 1 |
| 4. 引脚 | 2 |
| 4.1 引脚定义 DIP8/SOP8..... | 2 |
| 5. 结构框图 | 3 |
| 6. 典型应用电路 | 4 |
| 7. 电气特性 | 4 |
| 7.1 极限参数 | 4 |
| 7.2 典型参数 | 5 |
| 7.3 特性曲线 | 6 |
| 7.4 启动和工作电流 | 8 |
| 7.5 工作频率和频率抖动 | 8 |
| 7.6 电流采样和前沿消隐 | 8 |
| 7.7 内置斜坡补偿 | 8 |
| 7.8 绿色打嗝模式 | 8 |
| 7.9 过温保护 | 8 |
| 7.10 过压保护 | 8 |
| 8. 封装尺寸 | 9 |
| 8.1 SOP8 封装尺寸 | 9 |
| 8.2 DIP8 封装尺寸 | 10 |

EG1169 芯片数据手册 V1.1

1. 特性

- 优良的 EMI 特性
- 无噪声工作
- 内置过流补偿
- Gate 最高电压输出钳位
- 电流模式控制
- 外置电阻可设 PWM 频率
- 绿色模式和打嗝模式控制
- 外置 NTC 温度保护功能
- 逐周期电流限制
- 内置前沿消隐
- 内置斜坡补偿
- 超低启动和工作电流
- 封装 SOP8、DIP8

2. 描述

EG1169 是一款高性能电流模式 PWM 控制器，适合于中、大功率反激电源方案。

EG1169 内置抖频功能，具有优良的 EMI 特性。芯片采用绿色节能模式和打嗝模式控制轻负载和零负载，对于小于 60W 的应用可以保证小于 75mW 的待机功耗。

EG1169 内置有完备的保护功能：VDD 欠压保护（UVLO）、VDD 过压保护（OVP）、逐周期电流限制、过热保护、软启动、VDD 电压钳位等。

3. 应用领域

- 充电器和适配器
- 电机驱动电源

4. 引脚

4.1 引脚定义 DIP8/SOP8

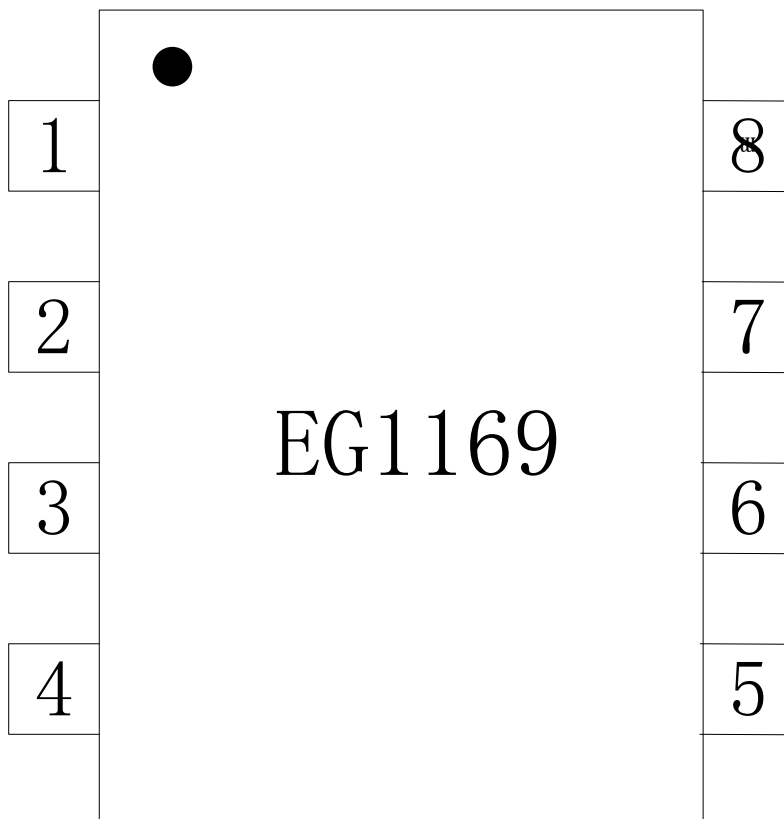


图 4-1. EG1169 管脚定义 DIP8/SOP8

| 引脚序号 | 引脚名称 | 描述 |
|------|------|--|
| 1 | GND | 芯片电源地。 |
| 2 | FB | 反馈引脚，PWM 占空比是由这个引脚电压和电流检测信号决定。 |
| 3 | VIN | 启动引脚，外接一个大的电阻到整流后的交流输入端口。具有启动功能以及线电压 OCP 补偿功能。 |
| 4 | RI | 频率设置引脚，通过外接一个电阻来设置开关频率。 |
| 5 | RT | 温度保护引脚，通过外接一个热敏电阻来设置温度保护点。 |
| 6 | CS | 电流检测引脚，通过检测 CS 电阻上的电压，完成逐周期过流保护功能。 |
| 7 | VDD | 电源引脚。 |
| 8 | GATE | 驱动引脚，通过该引脚驱动功率 MOS 管的栅端。 |

5. 结构框图

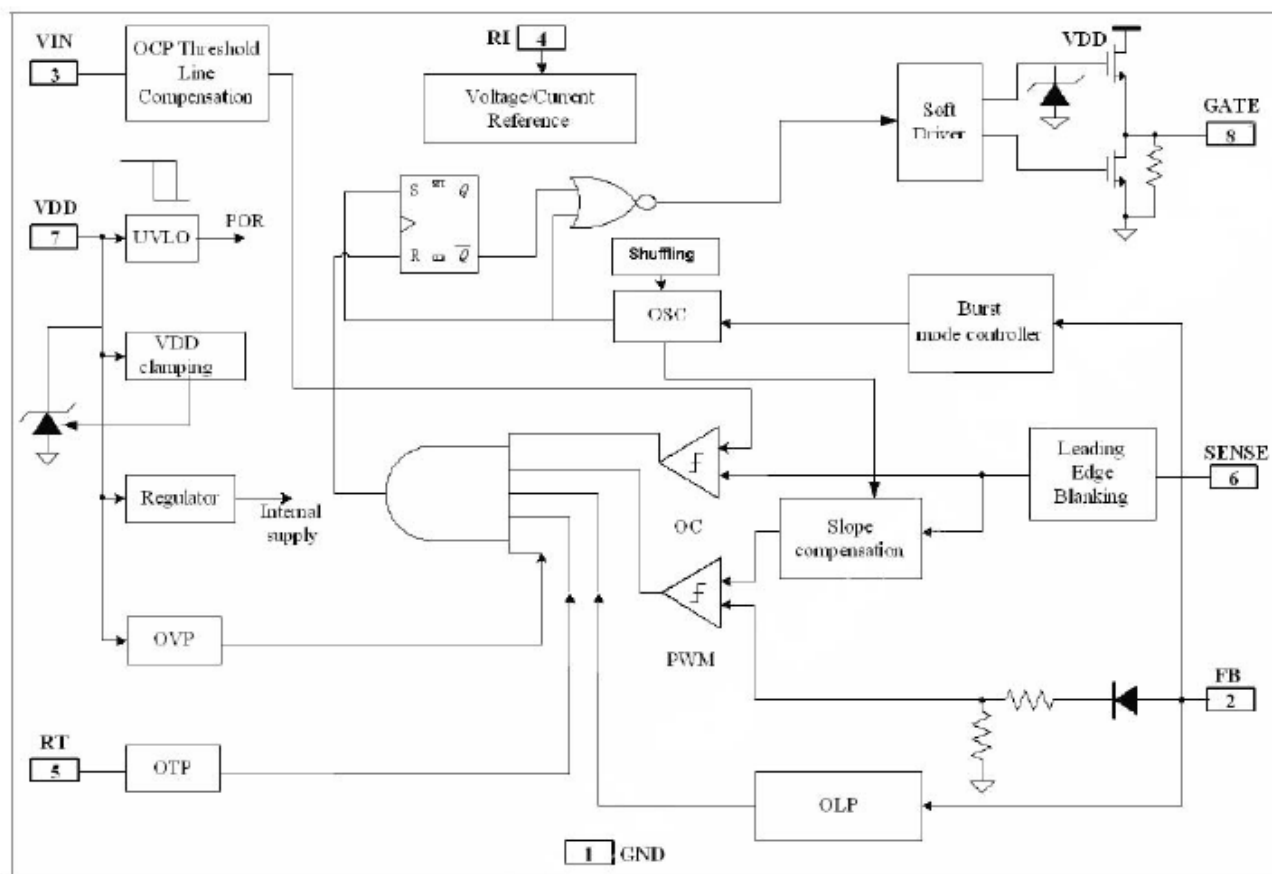


图 5-1. EG1169 结构框图

6. 典型应用电路

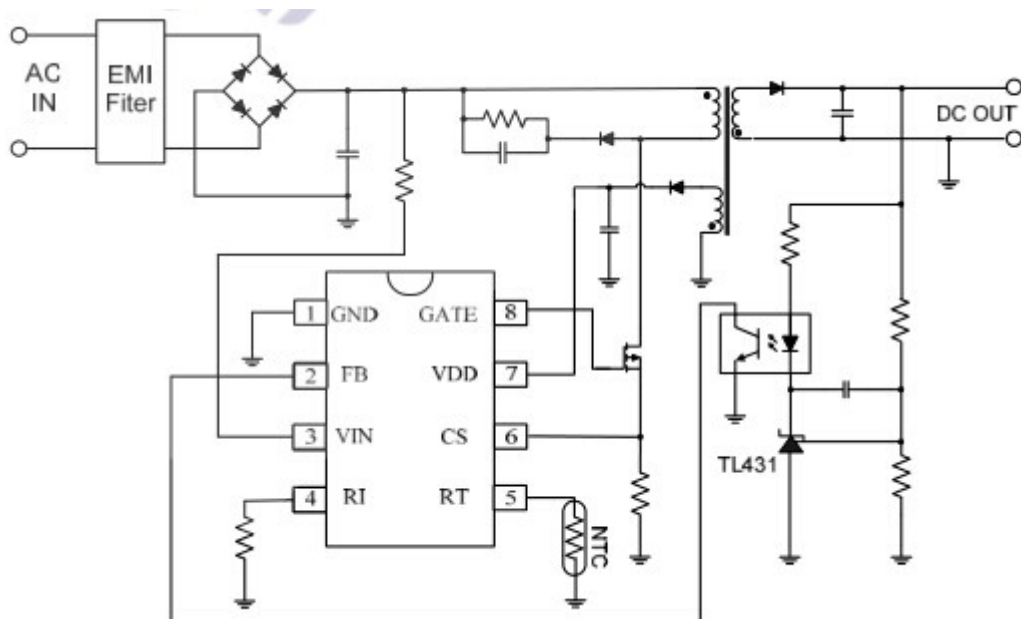


图 6-1. 恒压输出

7. 电气特性

7.1 极限参数

| 参数名称 | 数值 | 单位 |
|---------------------|----------|----|
| VDD/VIN 直流供电电压 | 30 | V |
| VDD 钳位电流 | 10 | mA |
| FB, CS, RI, RT 电压范围 | -0.3~ 7 | V |
| GATE 引脚电压 | -0.3~ 20 | V |
| 最大结温度 | 150 | °C |
| 工作温度 | -20~ 85 | °C |
| 存储温度 | -55~ 150 | °C |
| 焊接温度 (10S) | 260 | °C |
| ESD (HBM) | 3 | kV |
| ESD (MM) | 250 | V |

注：超出所列的极限参数可能导致芯片内部永久性损坏，在极限的条件长时间运行会影响芯片的可靠性。

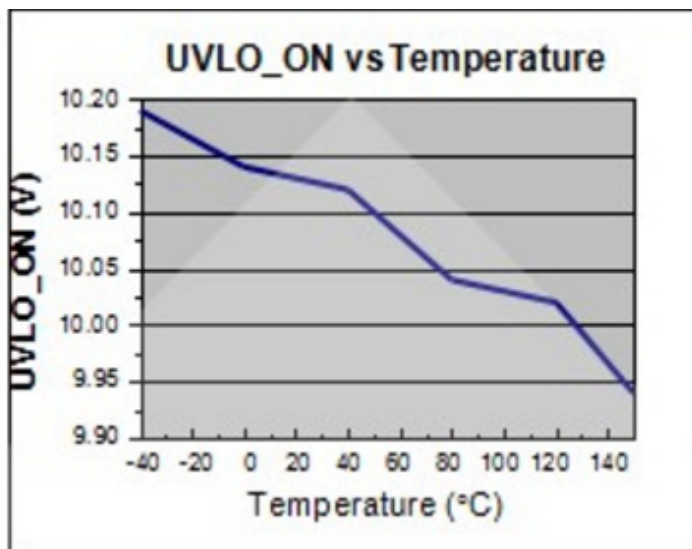
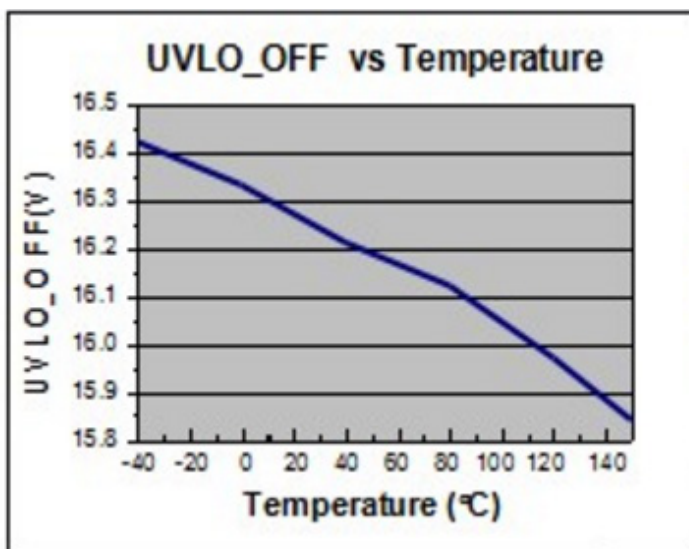
7.2 典型参数

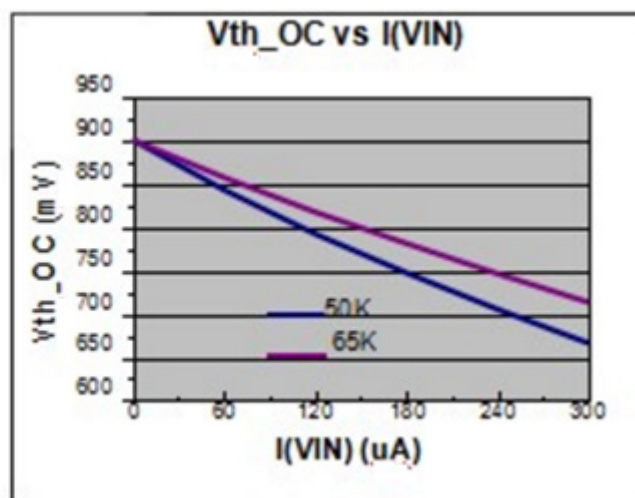
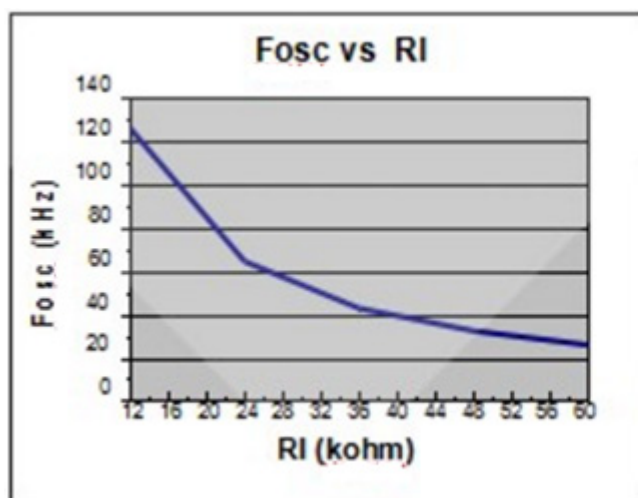
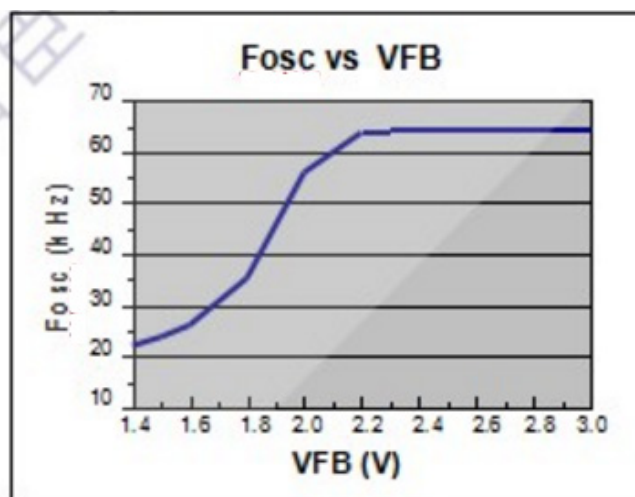
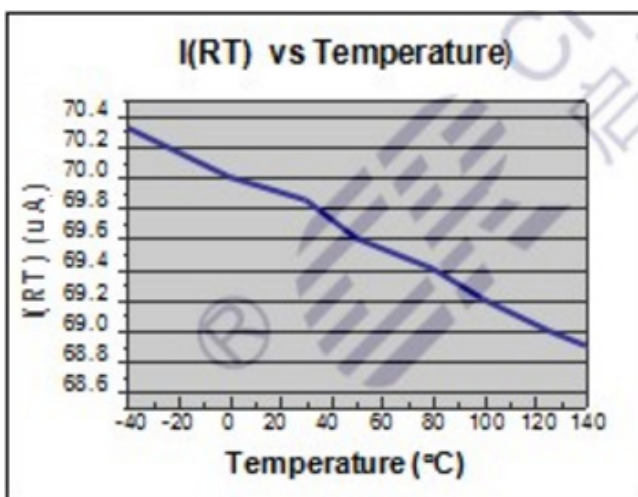
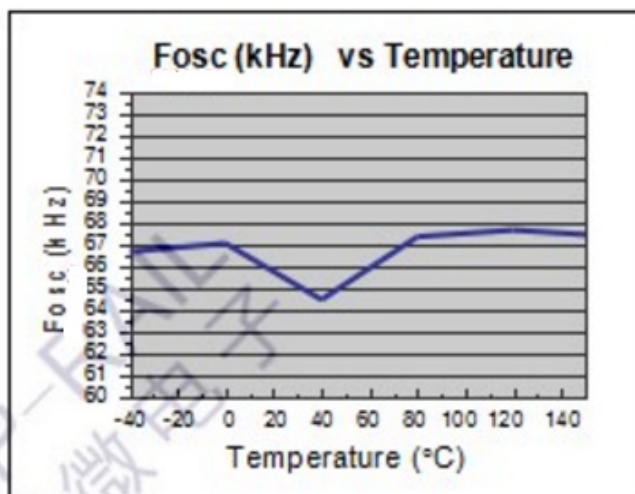
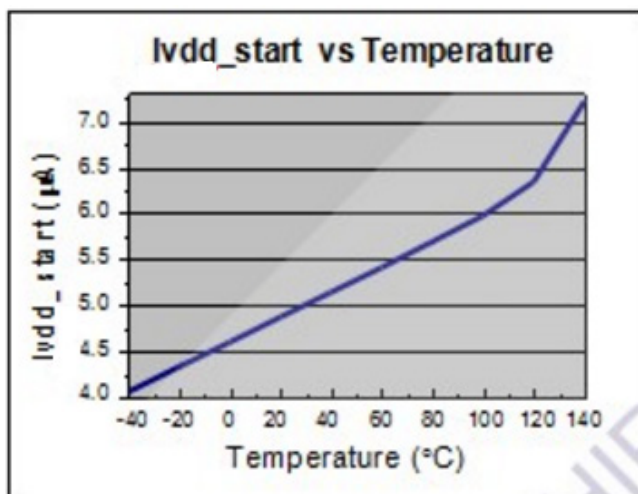
无另外说明, 在 $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $R_I=24\text{K}\Omega$, $V_{DD}=18\text{V}$

| 参数名称 | 符号 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------|------|------|------------|
| 电源电压部分 (VDD 引脚) | | | | | | |
| VDD 脚启动电流 | Ivdd_start | | | 6 | 10 | uA |
| 工作电流 | Ivdd | VFB=3V,GATE=1nF | | 2.3 | 3.5 | mA |
| VDD 导通阈值电压 | UVLO_OFF | | 15.5 | 16.5 | 17.5 | V |
| VDD 关闭阈值电压 | UVLO_ON | | 9.5 | 10.5 | 11.5 | V |
| VDD 过压保护 进入 | V_OVP_ON | | 24 | 26.5 | 27.5 | V |
| VDD 过压保护 退出 | V_OVP_OFF | | 22 | 24 | 25.5 | V |
| VDD 齐纳 电压钳 | Vdd_Clamp | I(VDD) = 10 mA | 29 | 30 | 31 | V |
| 参数名称 | 符号 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
| 反馈输入部分 (FB 引脚) | | | | | | |
| FB 开路电压 | Vfb_Open | | | 5.8 | | V |
| FB 打嗝电压 | Vfb_Open | | | 1.7 | | V |
| FB 短路电流 | Ifb_Short | FB 接地 | | 1.2 | | mA |
| PWM 增益 | AVcs | $\Delta\text{VFB}/\Delta\text{VCS}$ | | 2.8 | | V/V |
| 功率限制 FB 阈值电压 | Vth_OLP | | | 4.4 | | V |
| 过载延时时间 | Td_PL | | | 64 | | ms |
| 电流检测输入部分 (CS 引脚) | | | | | | |
| 输入前沿消隐时间 | Tleb | | | 250 | | ns |
| 限流阈值 | Vcs(max) | | 0.85 | 0.9 | 0.95 | V |
| 过电流检测控制延 时 | Td_OCP | GATE=1nF | | 120 | | ns |
| 振荡器部分 | | | | | | |
| 正常的振荡频率 | Fosx | | 60 | 65 | 70 | KHz |
| 频率抖动范围 | $\Delta F(\text{shuffle})$ /FOSC | | -4 | | 4 | % |
| 频率抖动周期 | T(shuffle) | | | 32 | | ms |
| RI 选择范围 | RI_range | | 12 | 24 | 60 | K Ω |
| RI 开路电压 | VRI_open | | | 2 | | V |

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-------------------|----|------|-----|-----|
| 最大开关 占空比 | Dmax | | | 80 | | % |
| 打嗝模式频率 | Fburst | | | 25 | | KHz |
| 过热保护功能 | | | | | | |
| RT 引脚电流 | I_RT | | | 70 | | uA |
| 温度保护进入电压 | VTH_OTP | | | 0.65 | | V |
| 温度保护退出电压 | VTH_OTP_off | | | 0.8 | | V |
| 热保护延时时间 | T_OTP | | | 100 | | uS |
| 参数名称 | 符号 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
| 栅极驱动部分 | | | | | | |
| 低压输出 | Vol | Igate_sink=-20mA | | | 0.3 | V |
| 高压输出 | Voh | Igate_source=20mA | 11 | | | V |
| 输出钳位 电压 | Vg_Clamp | VDD=24V | | 18 | | V |
| 输出上升时间 | T_r | GATE=1nF | | 110 | | ns |
| 输出下降时间 | T_f | GATE=1nF | | 40 | | ns |

7.3 特性曲线





7.4 启动和工作电流

EG1169 典型启动电流只有 6uA，可以使用大电阻阻值的启动电阻，从而可以降低启动电阻功耗。

EG1169 工作电流只有 2.3mA，可以满足芯片电源电容较小，同时可以快速启动。

7.5 工作频率和频率抖动

通过在 RI 和 GND 之间连接一个电阻来设置 PWM 开关频率，具体频率值可以由以下公式决定

$$F_{osc}(KHz)=1560/RI(K\Omega)$$

为了更好的 EMI 特性，芯片内置频率抖动功能使其实际 PWM 频率在设定值范围内抖动。

7.6 电流采样和前沿消隐

EG1169 电流采样是逐周期电流限制，电流限制大小由外部限流电阻决定。

每次功率管开启的时候，检测电阻上有产生一个较大的尖峰电压。为了避免这个尖峰电压引起的错误峰值电流检测导致功率管提前关断，芯片内部设置了前沿消隐电路。在前沿消隐的时间段里，PWM 比较器不工作，从而不能关断 GATE 驱动端。

7.7 内置斜坡补偿

电流模式的 PWM 控制，当 PWM 占空比大于 50%，会出现次谐波震荡。芯片内置斜坡补偿电路来避免次谐波震荡的发生，减小输出纹波电压。斜坡补偿通过在检测电压上叠加一个斜坡电压来控制 PWM 的产生。

7.8 绿色打嗝模式

开关电源控制器在轻载或者空载时的主要功率损耗来自开关损耗，开关损耗与 PWM 频率成正比。为了满足绿色模式需求，芯片通过降低开关的频率或者间歇式开启来实现。

7.9 过温保护

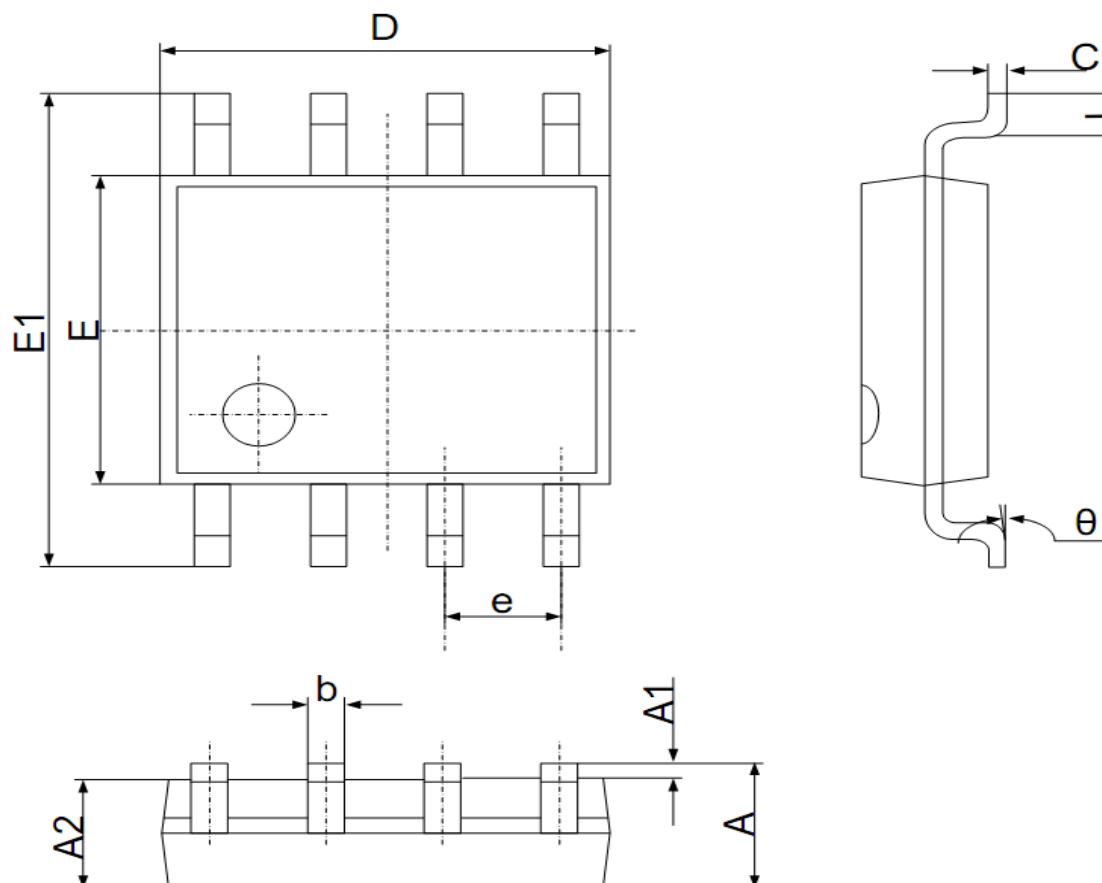
芯片 RT 引脚跟 GDN 直接连接一个 NTC 电阻来实现温度检测和保护功能。当环境温度升高时，NTC 电阻的阻值会随之而降低。芯片内部 70uA 恒流源电流流出 RT 端，因此当温度升高时 RT 端的电压随之降低。当 RT 端的电压下降到 0.65V 时，内部的 RT 温度保护电路被触发而关断开关管。当温度保护以后，RT 端的电压需要超过 0.8V 时，温度保护才会解除。

7.10 过压保护

当芯片 VDD 电压高于 26.5V 时，芯片触发过压保护；当 VDD 电压恢复到低于 24V，过压保护解除。

8. 封装尺寸

8.1 SOP8 封装尺寸



| Symbol | Dimensions In Millimeters | | Dimensions In Inches | |
|--------|---------------------------|-------|----------------------|-------|
| | Min | Max | Min | Max |
| A | 1.350 | 1.750 | 0.053 | 0.069 |
| A1 | 0.100 | 0.250 | 0.002 | 0.010 |
| A2 | 1.350 | 1.550 | 0.049 | 0.065 |
| b | 0.330 | 0.510 | 0.012 | 0.020 |
| c | 0.170 | 0.250 | 0.006 | 0.010 |
| D | 4.700 | 5.100 | 0.185 | 0.203 |
| e | 1.270 (BSC) | | 0.05 (BSC) | |
| E1 | 5.800 | 6.200 | 0.228 | 0.244 |
| E | 3.800 | 4.000 | 0.15 | 0.157 |
| L | 0.400 | 1.270 | 0.016 | 0.050 |
| θ | 0° | 8° | 0° | 8° |

8.2 DIP8 封装尺寸

