

低待机功耗离线式开关电源IC

概述

FSD22A芯片内部集成了脉宽调制控制器和800V高雪崩能力智能功率MOSFET，适用于小功率离线式开关电源。该芯片提供了完整的智能化保护功能，包括过流保护，欠压保护，过温保护和软启动功能。间歇工作模式能够降低系统处于待机模式时的功耗；抖频技术有助于改善EMI特性。该芯片还内置高压启动模块，保证系统能迅速启动。

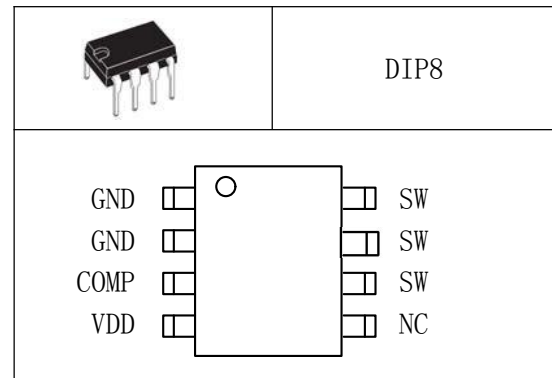
主要特点

- ◆ 内置800V高雪崩能力智能功率MOSFET
- ◆ 满足85~265V宽AC输入工作电压
- ◆ 全电压半封闭式稳态输出功率10W
- ◆ 抖频技术改善EMI特性
- ◆ 间歇工作模式
- ◆ 软启动
- ◆ 内置高压启动电路
- ◆ 过流保护（OCP）
- ◆ 过温保护（OTP）
- ◆ VDD过压保护

典型应用

- ◆ 电磁炉电源
- ◆ 小家电辅助电源
- ◆ 机顶盒电源

引脚排列



引脚功能

| 管脚标号 | 管脚名 | 管脚功能描述 |
|-------|------|---|
| 1,2 | GND | 功率MOS以及控制电路的参考地 |
| 3 | COMP | 反馈输入脚，用以确定功率MOS的峰值电流 |
| 4 | VDD | 控制电路的供电电源，启动时由高压启动管对VDD电容进行充电，当达到UVLO启动电压时，启动过程结束 |
| 5 | NC | 空脚(可接SW) |
| 6,7,8 | SW | 功率MOS的漏极 |

电气参数（无特别说明情况下，TA=25℃）

功率部分

| 符号 | 参数 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|-------------------|---------|--|-----|-----|-----|----|
| B _{VDSS} | 功率管耐压 | I _{SW} = 250uA | 750 | 800 | | V |
| I _{OFF} | 关态漏电流 | V _{SW} = 550V | | | 100 | uA |
| R _{DSON} | 功率管导通电阻 | I _{SW} = 400mA, T _j = 25°C | | 10 | | Ω |

控制部分

| 符号 | 参数 | 测试条件 | 最小 | 典型 | 最大 | 单位 |
|--------------------|------------|------------------------|-----|------|-----|-----|
| 欠压保护部分 | | | | | | |
| V _{START} | 欠压保护启动电压 | V _{COMP} = 0V | 13 | 14.5 | 16 | V |
| V _{STOP} | 欠压保护关断电压 | V _{COMP} = 0V | 7 | 8 | 9 | V |
| V _{HYS} | 欠压保护回差 | | | 6.5 | | V |
| V _{RST} | VDD 重新启动电压 | | 5.5 | 6 | 6.5 | V |
| 振荡器部分 | | | | | | |
| F _{OSC} | 开关频率 | T _A = 25°C | 54 | 60 | 66 | kHz |
| FD | 抖频范围 | | | ±6 | | kHz |
| FM | 调制频率 | | | 250 | | Hz |
| D _{MAX} | 最大占空比 | | 65 | 80 | 90 | % |
| 反馈部分 | | | | | | |
| I _{COMP} | COMP关断电流 | | | 1.2 | | mA |
| R _{COMP} | COMP脚输入阻抗 | | | 1.15 | | kΩ |
| 限流部分 | | | | | | |
| I _{LIM} | 峰值电流 | T _A = 25°C | 0.6 | 0.75 | 0.9 | A |
| T _{LEB} | 最小导通时间 | LEB time | | 650 | | ns |
| t _{SS} | 软启动时间 | | | 7.5 | | ms |
| I _{D_BM} | 间歇工作模式工作电流 | | | 150 | | mA |
| 过温保护部分 | | | | | | |
| T _{SD} | 过温保护温度 | | 140 | 170 | - | °C |

| | | | | | | |
|---------------|----------------|--|-----|-------|-----|-------------|
| T_{HYST} | 过温保护回差 | | | 30 | | $^{\circ}C$ |
| 工作电流部分 | | | | | | |
| I_{CH} | 启动管充电电流 (SW 脚) | $V_{DRAIN} = 105 V,$ $V_{COMP} = GND,$ $V_{DD} = 12 V$ | | -1.25 | | mA |
| I_{DD} | 工作电流 | $V_{DD} = 16 V,$ $V_{COMP} = 0 V$ | | 4 | | mA |
| V_{DD} | 工作电压范围 | After turn-on | 10 | | 35 | V |
| V_{OVP} | VDD过压保护 | | 37 | 40 | 43 | V |
| I_{DD_OFF} | | $V_{DD} = 6 V$ | 100 | | 400 | μA |

典型应用线路图

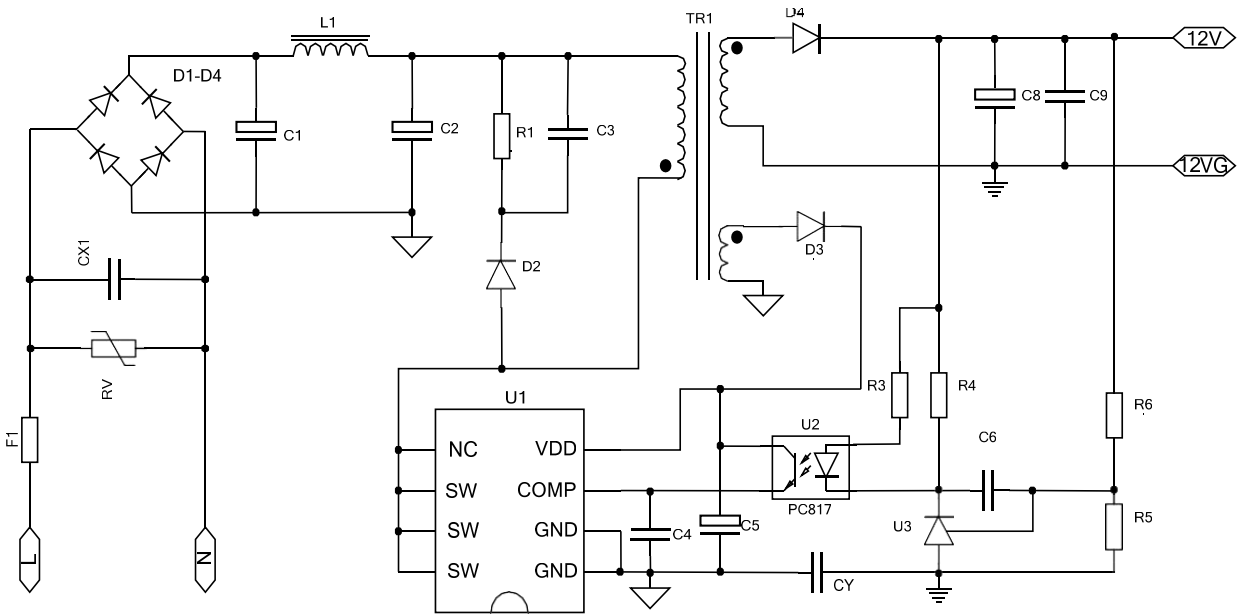
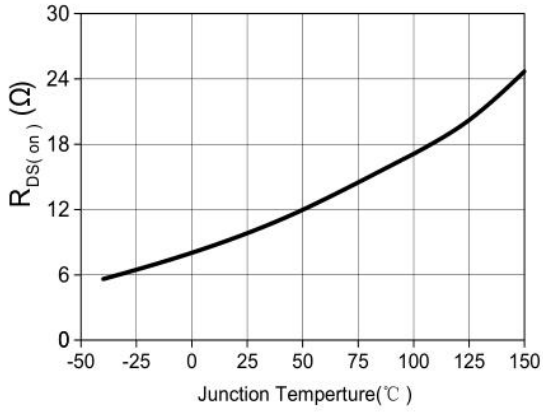
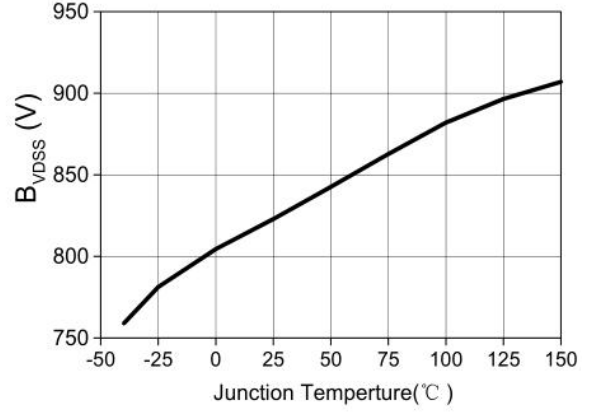


图 2. 应用典型线路

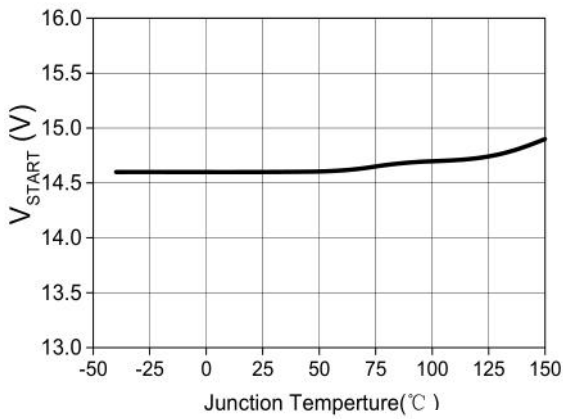
典型参数曲线



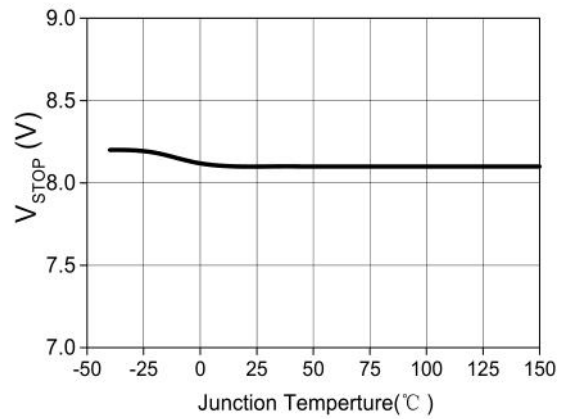
(a) $R_{DS(on)}$ vs T_j



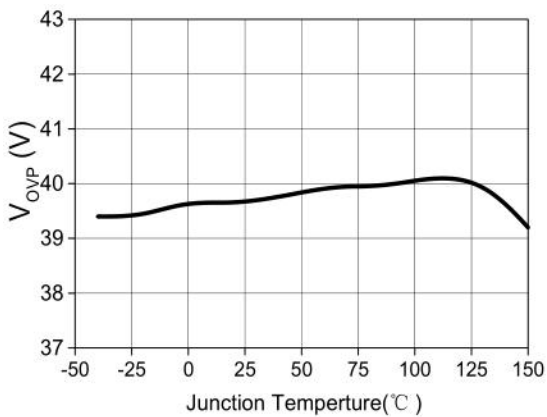
(b) B_{VDSS} vs T_j



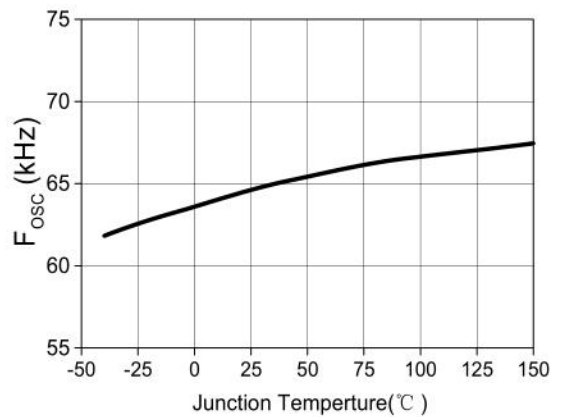
(c) V_{START} vs T_j



(d) V_{STOP} vs T_j



(e) V_{OVP} vs T_j



(f) F_{osc} vs T_j

功能描述

1、启动

FSD22A 内部集成高压启动电路,启动时 SW 脚对 VDD 电源提供充电电流。当 VDD 电压达到 VSTART 电压时,内部高压启动电路关闭, VDD 电容的能量由变换器提供; 当 VDD 电压低于 VSTOP, 芯片并不会马上重新启动, 只有当 VDD 电压低到 VRST 时, 高压启动管开启并为 VDD 电容充电, 直至 VDD 电压达到VSTART。

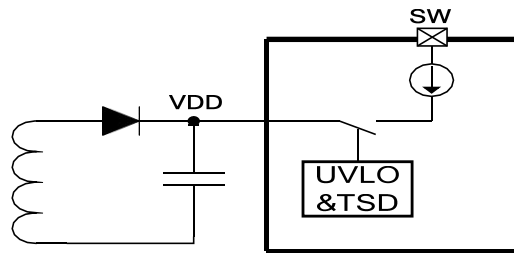


图3. 启动电路

2、软启动

启动阶段, 漏极的最大峰值电流限制逐步的提高; 可以大大减小器件的应力, 防止变压器饱和。软启动时间典型值为7.5ms。

3、输出驱动

FSD22A采用优化的图腾柱结构, 通过合理的输出驱动能力以及死区时间, 得到较好的EMI特性和较低的损耗。

4、振荡器

FSD22A的振荡频率固定在60kHz, 无需外围电路进行设置。它含有特有的频率抖动技术, 可以改善EMI特性。

5、反馈回路

反馈脚通过控制 MOSFET 的开通和关断实现输出的稳定。不同于传统的电压模式 PWM 控制电路, FSD22A采用电流控制方式(如图 3 所示), 通过内部采样管得到流过功率 MOS 的电流。从 COMP 脚流入的电流通过 R2 进行采样, 采样电压 (VR2) 跟内部基准 VR1 比较; 当 VR2 的电压超过内部基准电压时, 则关断 MOSFET 实现环路控制。

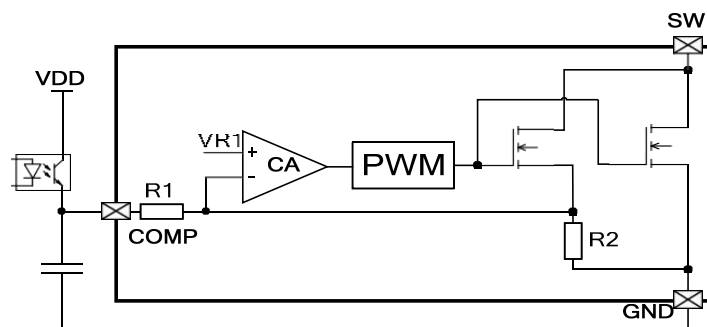


图 4. 反馈电路

6、前沿消隐

由于SW脚的寄生电容, 当MOS开通瞬间存在较大的峰值电流, 如果采样MOSFET采样到该信号, 芯片会过入过流保护状态。为了防止MOS开通瞬间引起电路误触发, 过流保护电路在功率管开通一段时间(典型值650ns)后

才开始工作。

7、欠压锁定

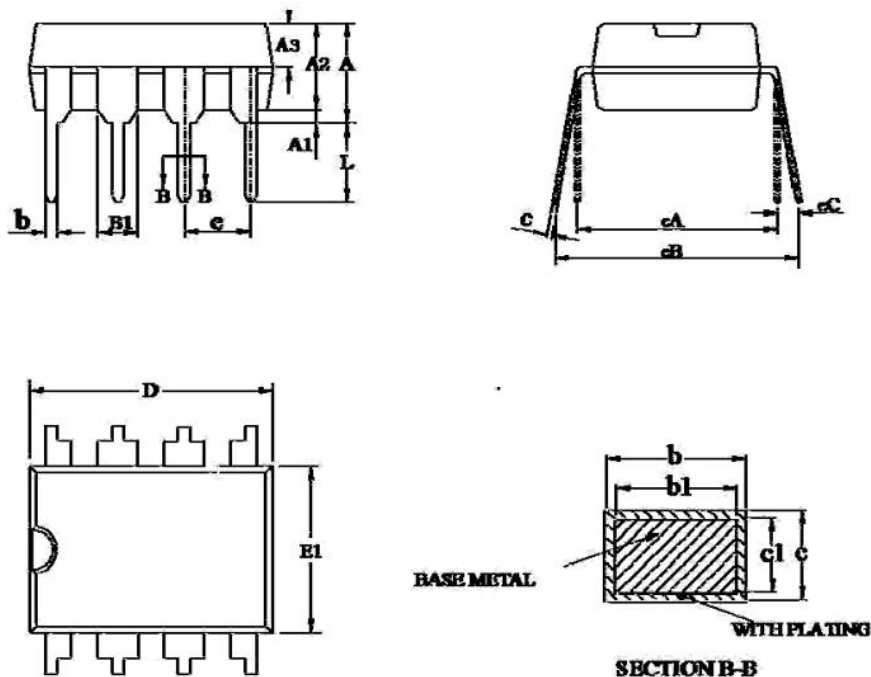
由于异常情况导致功率管被关闭后，VDD 脚电压由于没有提供能量将会一直下降，当 VDD 电压下降到VDD 重新启动电压（VRST，典型值 6V）时，欠压锁定电路被复位，内部高压电流源重新开始给 VDD 提供能量。直至VDD 电压上升到欠压锁定解除点（典型值 14.5V）时，芯片开始正常工作，功率管正常开启和关闭。通过这种控制方法，芯片在异常情况消除后能自动重新启动。

8. 过温保护

功率MOSFET和控制芯片集成在一起，能保证温度采样电路更准确的采样功率管的温度信号，从而更及时地对功率管进行保护。当芯片结温超过170°C时（典型值），芯片进入过温保护状态；直至结温回到140°C（典型值）时，芯片重新开始工作。温度保护存在滞回，保证芯片不会出现热振荡现象。

封装外形及尺寸图

DIP8



| 尺寸 符号 | 最小值(mm) | 最大值(mm) | 尺寸 符号 | 最小值(mm) | 最大值(mm) |
|----------|---------|---------|----------|---------|---------|
| A | 3.60 | 4.00 | c1 | 0.23 | 0.27 |
| A1 | 0.51 | — | D | 9.05 | 9.45 |
| A2 | 3.00 | 3.40 | E1 | 6.15 | 6.55 |
| A3 | 1.55 | 1.65 | e | 2.54BSC | |
| b | 0.44 | 0.53 | e A | 7.62BSC | |
| b1 | 0.43 | 0.48 | e B | 7.62 | 9.30 |
| B1 | 1.52BSC | | e C | 0.00 | 0.84 |
| c | 0.24 | 0.32 | L | 3.00 | — |