概述

FM3791A 是一款应用于隔离式副边反馈（SSR）的反激式 PWM 控制器，采用峰值电流模控制模式。可工作于 CCM 和 DCM 状态，具有最大功率限制功能。FM3791A 片内集成耐压 700V 功率管、CS 电流采样电阻和高压供电，外围精简，可仅用两个变压器绕组，特别是对 PD 充电器应用非常友好，可稳定输出 20W 内的输出功率；FM3791A 采用 SOP8 封装。

FM3791A 具有频率折返功能，PWM 开关稳态频率最大为 65KHz。在轻载和空载条件下，FM3791A 工作于间歇模式，降低开关频率；中载到重载频率逐渐提升到最大频率 65KHz。FM3791A 具有丰富的芯片异常状况保护功能，如 VDD 欠压锁定（UVLO）、VDD 过压保护功能（VDD OVP），VDD 电压钳位等、逐周期过流限制（OCP）、短路保护（SCP）、温度调节功能（OTP）等。多重保护功能使电源系统更加安全。

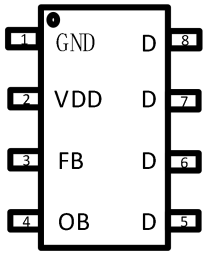
特点

- 用于 DCM 和 CCM 操作的次级侧恒压(CV)控制
- 自供电双绕组设计
- 内置电流采样
- 内置高压启动
- 最大 65KHz 稳态开关频率
- 频率折返功能
- 内置恒功率输出功能
- 具有自动恢复功能的内置保护：
- VDD 欠压锁定（UVLO）
- VDD 过压保护（OVP）
- 温度调节功能（OTP）
- 逐周期过流限制（OCP）
- 短路保护（SCP）
- 前沿消隐（LEB）

应用范围

- PD 快充电源（5V/3A、9V/2.22A、12V/1.67A）
- 其他电子产品电源适配器等

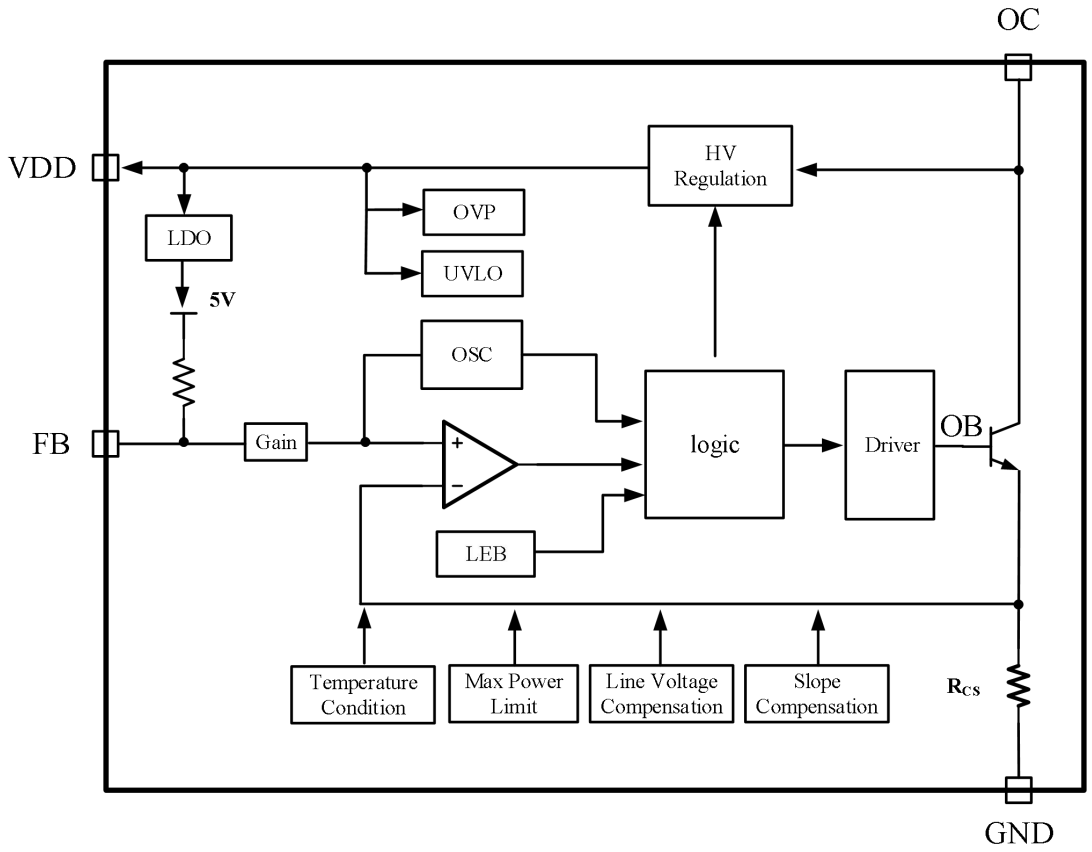
管脚图及功能描述



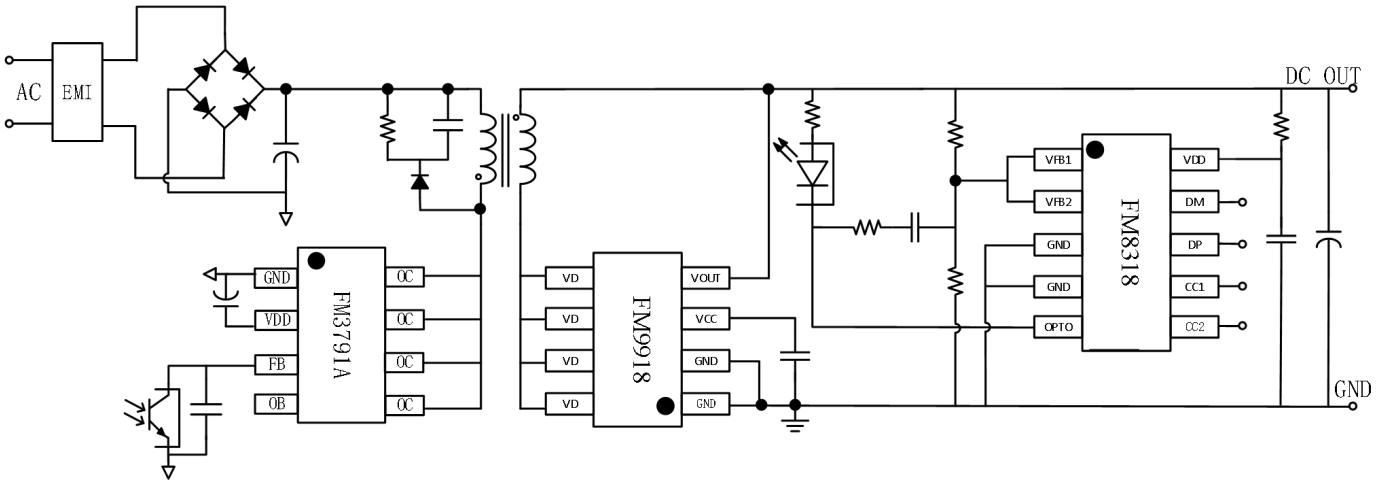
SOP-8

序号	引脚定义	引脚名称
1	GND	芯片接地引脚
2	VDD	芯片电源引脚
3	FB	反馈输入引脚
4	OB	合封功率管基极
5、6、7、8	OC	内置功率管集电极

内部框图



系统应用图



注：OB 悬空，不能与 GND 短接；

规格参数

最大工作范围 （Ta=25℃）

特性	符号	额定值	单位
VDD 电源电压	VDD	V_{OVP} - 1V	V
FB 电压	VIN	-0.3 至 7 V	V
最高结温	Topr	175	℃
存储温度	Tstg	-65 至 150	℃

推荐工作范围

电源电压	电源电压，VDD 5.2 至 6.2V
工作环境温度	-40℃至 85℃

直流特性 （Ta=-40℃~85℃，如不另外说明）

符号	特性	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压引脚（VDD）						
I_{DD_start}	待机电流	VDD=V_{DD_ON} - 1V	220	250	280	nA
$I_{DD_operation}$	工作电流	V_{DD}=5.5V, V_{FB}=3V	12	18	24	mA
V_{DD_ON}	VDD 启动阈值	V_{FB}=3V	4.8	5.2	5.6	V
V_{DD_OFF}	VDD 欠压关闭阈值		3.3	3.7	4.1	V
V_{DD_CL}	VDD 钳位电压		6.2	6.5	5.8	V
V_{DD_OVP}	VDD OVP 电压		6.5	7.6	8.3	V
反馈输入脚（FB）						
V_{FB_Open}	FB 悬空电压	VDD=5.5V		5		V
V_{SKIP}	FB 低阈值		1.05	1.08	1.11	V
V_{SKIP_hys}	FB 低阈值迟滞		80	110	140	mV
Z_{FB_IN}	FB 上拉电阻			30		kΩ
电流检测（CS）						
T_{LEB}	CS 前沿消隐时间		550	650	750	nS
Ics(max)	峰值电流		0.68	0.70	0.72	A
Rcs	CS 电阻		0.48	0.5	0.52	Ω
PWM 输出（OC）						

FOSC	最大开关频率	FB=3V	60	65	70	kHz
DMAX	最大占空比		75	80	85	%
Trecovery	保护重启时间			2.5		S
温度						
TD_OT	最大控制温度			155		℃
功率管						
V(BR)CBO	功率管耐压	Ic=1mA	700			V
HFE	放大倍数	Vce=5V, Ic=100mA	20	30		
Ic	集电极电流			2.5		A

功能说明

系统启动方式与工作电流

FM3791A 集成高压电路， 无需辅助绕组单独供电。在开始工作之前，FM3791A 只消耗启动电流（约 250uA），流过启动电路的电流从高压对 VDD 保持电容充电。当 VDD 达到开启阈值 VDD_ON 时，FM3791A 开始工作。

工作频率

在轻负载/空载下，由于开关模式电源的主要功耗来自与 PWM 开关频率成正比的开关损耗， FM3791A 通过降低开关频率来减少轻载损耗，可以实现低功耗的要求。

FM3791A 集成了频率折返功能，可在轻负载时降低 PWM 开关频率，最低开关频率限制在 22kHz，能有效防止产生可听闻的噪音；VFB>1.8V PWM 开关频率稳定在 65K（典型值），当 VFB<1.8V 时开关频率随 FB 电压单调增加。

VDD 供电与保护

FM3791A 具有自供电功能，内置的高压供电电路可以直接通过 OC 脚从高压线网取电为芯片供电，不需要使用辅助绕组。

FM3791A 具有电压钳位、过压保护(OVP)和欠压闭锁(UVLO)功能。FM3791A 当 VDD 电压高于钳位阈值 V_{DD_CL} 时，片内会产生一个高于 VDD 成正比的电流对 VDD 进行下拉钳位；当若 VDD 电压继续升高到过压保护阈值 V_{DD_OVP}（典型值 7.6V），FM3791A 将关闭 PWM 输出，以防止 FM3791A 损坏。当 VDD 掉到低于闭锁阈值 V_{DD_OFF} 时，FM3791A 停止工作。

电流采样（CS）

FM3791A 内置了电流采样电路，片内电流采样电阻约为 0.5Ω。在恒压工作模式下，CS 峰值电流与反馈信号 FB 电压成正比，在恒定功率限制模式，CS 峰值电流被限定在最大值 700mA。

前沿消隐（LEB）

每次开启功率管时，原边主功率通路会产生开启电流尖峰，尖峰是由初级侧电容和次级侧整流器反向恢复引起的，为避免开关脉冲误关断，FM3791A 内置了前沿消隐电路(LEB)。在此消隐时间（650ns，典型值）内，PWM 比较器被禁用。

线网补偿功能

FM3791A 具有线网补偿功能，在不同的线网电压条件下 FM3791A 可以自动调整 CS 电流峰值，当线网电压越高时，CS 最大峰值电流越小，反之亦然，使电源系统在不同的线网电压下保持输出平均电流尽量一致。FM3791A 为防止开机瞬间变压器上应力过大，开机时 CS 电流峰值补偿达到最大，之后随着负载情况慢慢达到补偿平衡；

温度调节功能（OTP）

当 FM3791A 温度达到 TD_OT 时，FM3791A 会降低 PWM 占空比以降低输出功率，从而使得片内温度不会继续上升。

短路/过流保护/过载（SCP/OCP）

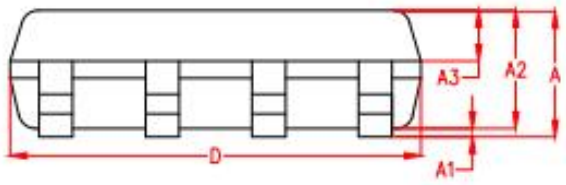
在 FM3791A 电源系统中，具有逐周期过流保护功能，如果检测到输出短路，此时 FM3791A 将进入自动恢复保护模式。

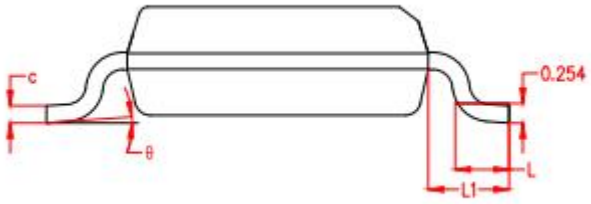
自动恢复模式保护

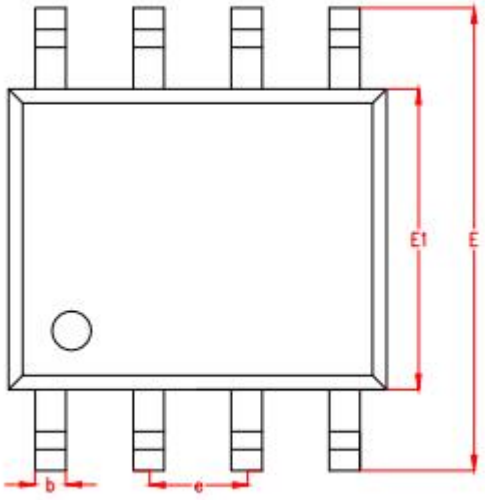
FM3791A 一旦检测到故障触发条件，PWM 开关将停止，FM3791A 内部定时 $T_{recovery}$（典型值 2.5s），在此期间高压自供电电路工作，将 VDD 保持在 V_{DD_ON} 以上。定时结束之后关闭自供电电路，VDD 便会降低，当 VDD 降低至 V_{DD_OFF} 后，FM3791A 便会再次进入启动状态，如果故障未解除将重复以上动作。

封装信息

- SOP-8







SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	1.38	1.50	1.60
A1	0.03	0.10	0.15
A2	1.35	1.40	1.45
A3	0.55	0.60	0.65
b	0.35	0.40	0.45
c	0.19	0.22	0.25
D	4.85	4.90	4.95
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.85	3.90	3.95
e	1.27BSC		
L	0.45	0.60	0.75
L1	1.05BSC		
θ	0°	4°	8°