

功能特性

- Burst mode 模式去除音频噪音并提高轻载效率
- 低启动电流和工作电流
- 满足六级能效标准
- 满载 65KHz 固定频率 QR/谷底开通模式
轻载/空载 Burst mode
- 软启动功能
- 具备抖频模式降低 EMI
- 电流模式控制
- 内置 CS 管脚短路保护功能
- 内置斜坡补偿功能
- 内置前沿消隐
- VDD 过压保护和欠压保护
- 过载保护和过温保护
- 外置输出 OVP
- 逐周期限流功能
- 输出二极管短路保护功能

应用领域

- 电源适配器
- 开放式电源
- TV/机顶盒电源

产品规格

产品名称	封装类型	丝印	材料	包装
RM6517D	DIP-7	RM6517D	无卤	管装 (50 颗)

典型输出功率

产品名称	185V-----264V		90V-----264V	
	适配器	开放式电源	适配器	开放式电源
RM6517D	30W	36W	30W	30W

产品概述

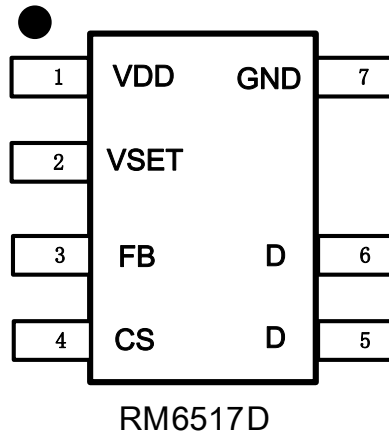
RM6517D 是一种离线式开关电源管理芯片，内置电流模式 PWM+PFM 控制器，支持谷底检测开通功能，满足六级能效标准。

RM6517D 采用低电流启动模式及低工作电流，减少待机损耗。芯片内置多种工作模式，在空载情况下，芯片进入 Burst mode 模式，消除变压器的音频噪音，提高转换效率；在轻载情况下，电路进入 QR 模式，有效提高电路的转换效率；在低压重载情况下，电路进入固定频率 CCM 模式。内部集成斜坡补偿模块，有利于 CCM 模式下系统闭环反馈回路的稳定性，减小了输出纹波电压。

芯片外置 OVP 保护功能，可以通过 VSET 管脚的上偏电阻调节芯片的 OVP 保护上限，以满足不同条件的用户需求。

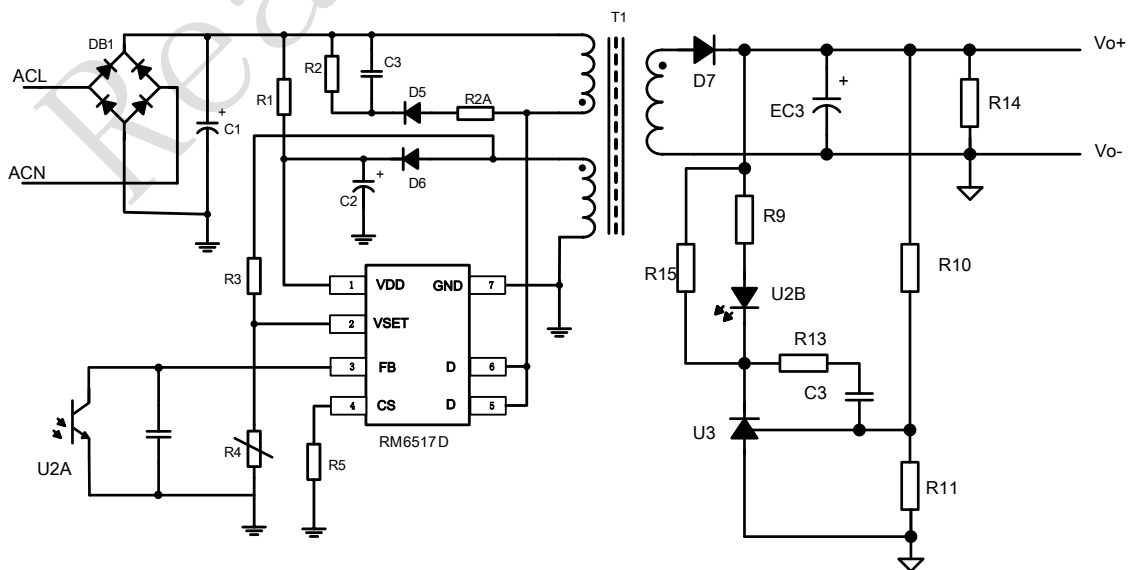
芯片内部集成多种异常状态保护功能，包括 VDD 欠压保护及过压保护，过载保护，CS 过流和悬空保护，过温保护功能。在电路发生异常时，芯片进入保护状态并自动重启检测，直至异常解除为止，输出正常。

管脚分布

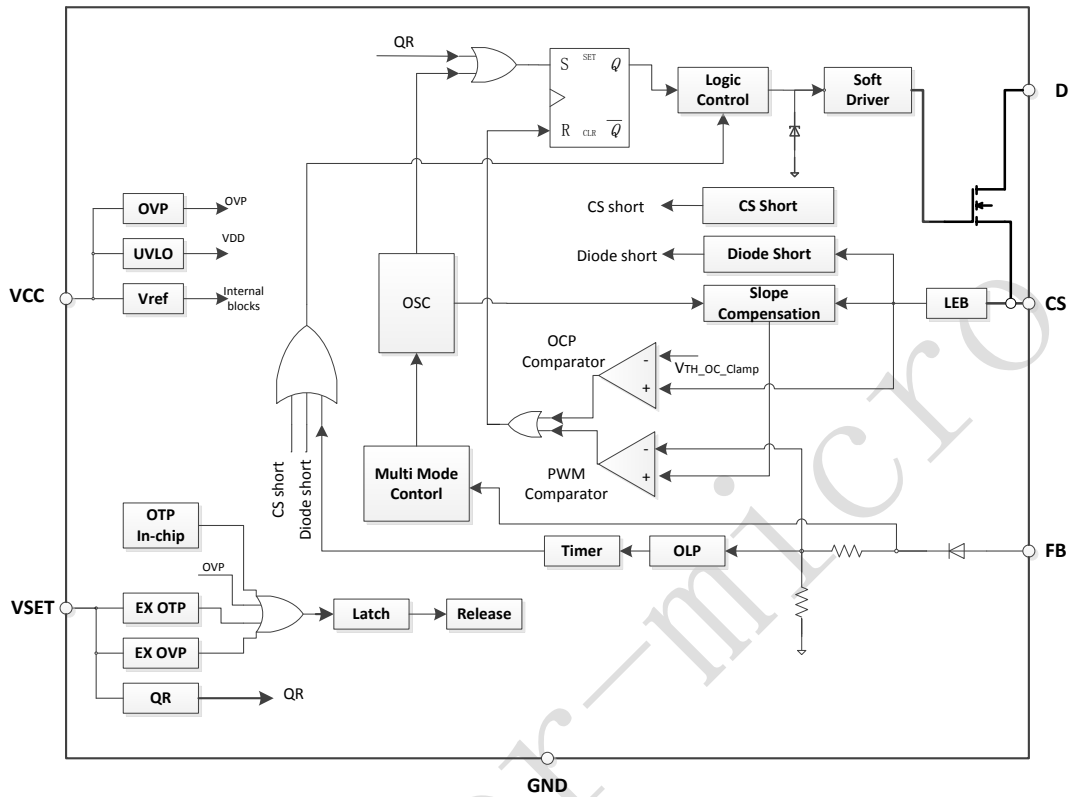


管脚序号	符号	描述
1	VDD	芯片电源供电引脚
2	VSET	外置 OVP 调节，外置 OTP 设置，谷底检测引脚
3	FB	反馈输入引脚
4	CS	原边峰值电流检测引脚
5/6	D	功率 MOSFET 漏极
7	GND	地

典型应用：



结构框图



极限参数

参数	数值范围	单位
VDD 引脚耐压 (V_{GS})	-0.3 to 35	V
VSET/CS/FB 引脚耐压 (V_{VSET}, V_{CS}, V_{FB})	-0.3 to 7	V
最小/最大结温点 (T_J)	-40 to 150	°C
存储温度 ($T_{amb}=25^{\circ}C$)	-50 to 150	°C
焊接温度 (10S)	260	°C

电气特性 (VDD=18V, TA=25°C。除非另作说明)

Parameter	Symbol	Test Conditions	Min	Typ	Max	Unit
电源供电 (VDD 引脚)						
VDD 静态电流	I _{Startup}	VDD=UCLO(OFF)-1V		2	5	uA
VDD 工作电流	I _{VDD_ON}	VDD=18V,CS=4V,FB=3.5V		2.5	3	mA
导通阈值电压	UVLO_ON		6.8	7.3	7.8	V
开启电压	V _{VDD_ON}		16.5	17.5	18.5	V
PMOS 上拉电压	V _{pull-up}			10		V
OVP 触发电压	VDD _{OVP_ON}	CS=0V,FB=3V	29	31	33	V
电压反馈 (FB 引脚)						
FB 开路电压	V _{FB_Open}			5		V
PWM 调节比	Av _{cs}			3.5		V/V
最大占空比	Max duty cycle		77	80	83	%
节能控制模式阈值	V _{ref_green}			2.1		V
Burst-mode 开启阈值	V _{ref_burst_H}			1.33		V
Burst-mode 关断阈值	V _{ref_burst_L}			1.23		V
FB 对地短路电流	I _{FB_short}	Short FB to GND		0.21		mA
零占空比阈值电压	V _{TH_0D}			0.8		V
功率限制 FB 阈值电压	V _{TH_PL}			4.4		V
OLP 触发时间	T _{D_PL}			50		ms
FB 管脚输入阻抗	Z _{FB_IN}			30		KΩ
电流检测 (CS 管脚)						
软启动时间	T _{softstart}			2.5		ms
LED 延迟时间	T _{blanking}			300		ns
过功率检测延迟时间	T _{d_OC}			90		nS
OCP 阈值检查电压	V _{TH_OC_Cla mp}			0.6		V
过载情况下最小检测电压	V _{TH_PK}			0.55		V
OCP 过功率阈值电压	V _{TH_OC}		0.43	0.45	0.47	V
CS 最大检测阈值电压	V _{TH_PK_Cla mp}			0.72		V
VSET 外置调节 (VSET 管脚)						
外置 OTP 触发检测电流	I _{brown-in}			110		uA
外置 OTP 解除检测电流	I _{brown-out}		95	100	105	uA
外置 OTP 触发延迟时间	T _{d_B0}			30		mS

OVP 检测阈值电流	I _{output_ovp}			180		uA
OVP 检测延迟周期	T _{d_output_ovp}			6		Cycles
MOSFET 驱动						
输出低电平	V _{OL}	V _{DD} =18V, I _o =5mA			1	V
输出高电平	V _{OH}	V _{DD} =18V, I _o =20mA	6			V
最大输出电压	V _{clamping}			11		V
1.2V—10.8V 启动延迟	T _r	CL=1000pF		100		nS
10.8V—1.2V 关断延迟	T _f	CL=1000pF		30		nS
MOSFET 功率管						
漏源击穿电压	B _V D _{SS}	V _{GS} =0V, I _D =250uA	650V			V
漏端连续电流 (T _{amb} =25℃)	I _D			7		A
静态漏源导通电阻	R _{DS(ON)}	V _{GS} =10V, I _D =2A		0.53		Ω
频率振荡器						
典型频率设定值	F _{osc}	V _{DD} =18V, FB=3V, CS=0V	60	65	70	kHz
频率抖动范围	Δf _{osc}		-6		6	%
抖频控制频率	F _{shuffling}			32		Hz
温度变化下频率抖动范围	Δf _{Temp}			1		%
V _{DD} 变化下频率的抖动范围	Δf _{VDD}			1		%
最大占空比	D _{max}		65	75	85	%
Burst 模式下工作频率	F _{Burst}			25		kHz
OTP						
过温保护开启阈值	OTP _{enter}			150		℃
过温保护关断阈值	OTP _{exit}			120		℃

工作原理

RM6517D 是一款高度集成的电流模式 PWM 控制芯片，专为高性能、低待机功率和经济高效的离线反激变换器应用而设计。“Burst mode”控制大大降低了待机功耗，使设计更容易满足六级能效要求。

● 高效工作模式

RM6517D 是一款高效的多模式 QR/CCM 控制器。控制器根据 FB 引脚电压改变工作模式。在正常工作状态下，该芯片采用传统的 PWM 方式工作。随着输出负载电流的减小，IC 从 PWM 平滑地进入 PFM 模式。

在此模式下，开关频率将从 65kHz 到 25kHz 开始线性减小，同时通过 VSET 引脚监测辅助绕组上的电压活动可以实现谷底导通。从而使开关损耗最小，达到较高的转换效率。

在轻载或空载条件下，开关电源的功耗主要来自 MOSFET 的开关损耗、变压器的磁芯损耗和吸收电路的损耗。功率损耗的大小与开关频率成正比，开关频率越低，损耗越小，功耗越低。开关频率在空载或轻载条件下进行内部调节，轻载或空载时开关频率降低，提高了转换效率。

在轻载或空载条件下，FB 输入下降到 $V_{ref_burst_L}$ (Burst-mode 开启阈值) 以下，设备进入 Burst mode 控制。当 FB 输入上升到 $V_{ref_burst_H}$ (Burst-mode 关断阈值) 时，栅极驱动器输出开关信号。否则，栅极驱动器将保持在关闭状态，以最大限度地减少开关损耗和降低待机功耗。

● 启动电流及启动控制

RM6517D 采用极低的启动电流设计，VCC 可以快速充电到 UVLO 阈值以上，并且设备可以快速启动。因此，在实际应用中，可以使用较大阻值的启动电阻来降低功率损耗，同时实现可靠的启动。

● 工作电流

RM6517D 的工作电流为较低的 2.5mA (典型值)。RM6517D 的低工作电流和“Burst mode”控制特性可实现良好的能效指标。

● 软启动

RM6517D 内置有 2.5ms (典型值) 软启动功

能，以减小启动期间的电源应力。当 VCC 达到 UVLO (off)，CS 峰值电压逐渐从 0.05V 增加到最大值，每次重新启动后都会进行软启动。

● 电流检测及 LEB

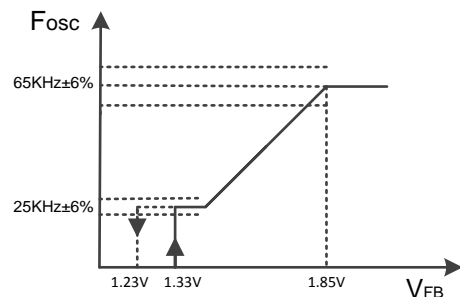
在 RM6517D 电流模式 PWM 控制中提供 C-B-C 电流限制。开关电流由 CS 引脚的检测电阻器检测。由于吸收二极管反向恢复和功率 MOSFET 的浪涌门极电流，内部前沿消隐电路在功率 MOSFET 初始导通状态下切断检测电压尖峰。限流比较器被禁用，并且不能在消隐期间关闭内部功率 MOSFET。PWM 占空比由电流检测输入电压和 FB 输入电压决定。

● 内置斜坡补偿

内置的斜坡补偿电路，在电流检测输入电压中加入斜坡补偿量以产生 PWM 控制信号。这大大提高了 CCM 模式的闭环稳定性，防止了次谐波振荡，从而降低了输出纹波电压。

● 抖频功能

RM6517D 具备开关频率调制的抖频功能。可以通过对振荡器输出频率在一定的范围内进行调节，离散变换器开关能量，优化系统的 EMI 效果，简化 EMI 设计。

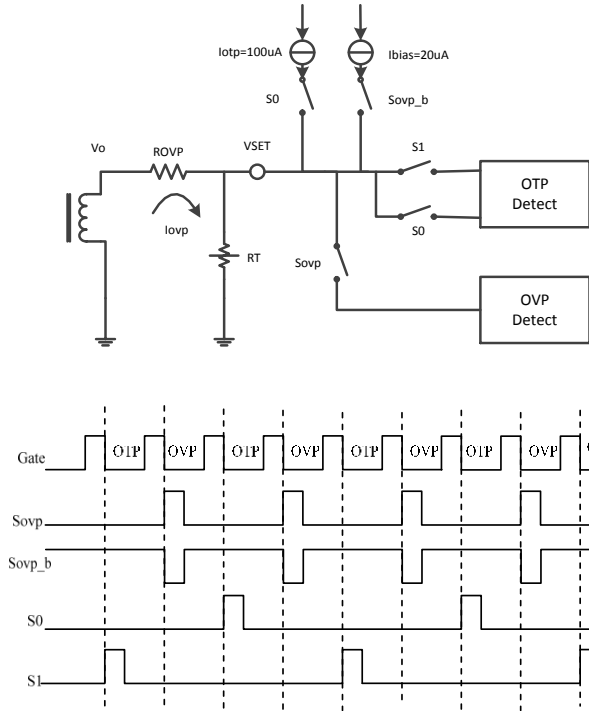


● MOSFET 驱动

功率 MOSFET 由一个用于功率开关控制的专用栅极驱动器驱动。栅极驱动强度太弱导致 MOSFET 的导通和开关损耗较高，而栅极驱动强度太强则导致 EMI 的性能变差。

通过内置图腾柱设计，在适当的输出强度和死区时间控制下，实现了很好的折衷。采用这种专用控制方式，更容易实现良好的 EMI 系统设计。

● 外置 OTP 及 OVP 功能



外部 OTP 和输出 OVP 的双重功能，通过 NTC 电阻和输出 OVP 功能，对外部 OTP 的检测变得可行和准确。双功能通过分时处理实现，如图所示。

对于外部 OTP 检测，当开关控制信号 S1=“1”时，约 20uA（典型）电流从 VSET 引脚流出。当开关控制信号 S0=“1”时，约 120uA（典型）电流从 VSET 引脚流出。在 S0 和 S1 相位的 VSET 引脚电压差 ΔV_{otp} 等于

$$\Delta V_{OTP} = \frac{RT \cdot ROVP}{ROVP + RT} 100\mu A$$

当 $\Delta V_{otp} < 1V$ 时，在 30 个驱动周期后触发外部 OTP 保护。

对于输出 OVP 检测，当 Sovp=“1”时，Iovp 等于 $V_o / ROVP$ 。如果 Iovp 大于 180uA（典型值），则在 6 个驱动周期后触发 OVP 保护。通过选择合适的 Rovp 电阻，可以设计输出 OVP 电压。

● 保护控制

电源系统具有良好的可靠性和自动恢复保护功能，包括逐周限流（OCP）、VDD 欠压保护（UVLO）、过温保护（OTP）、VCC 和输出过压保护（OVP）。

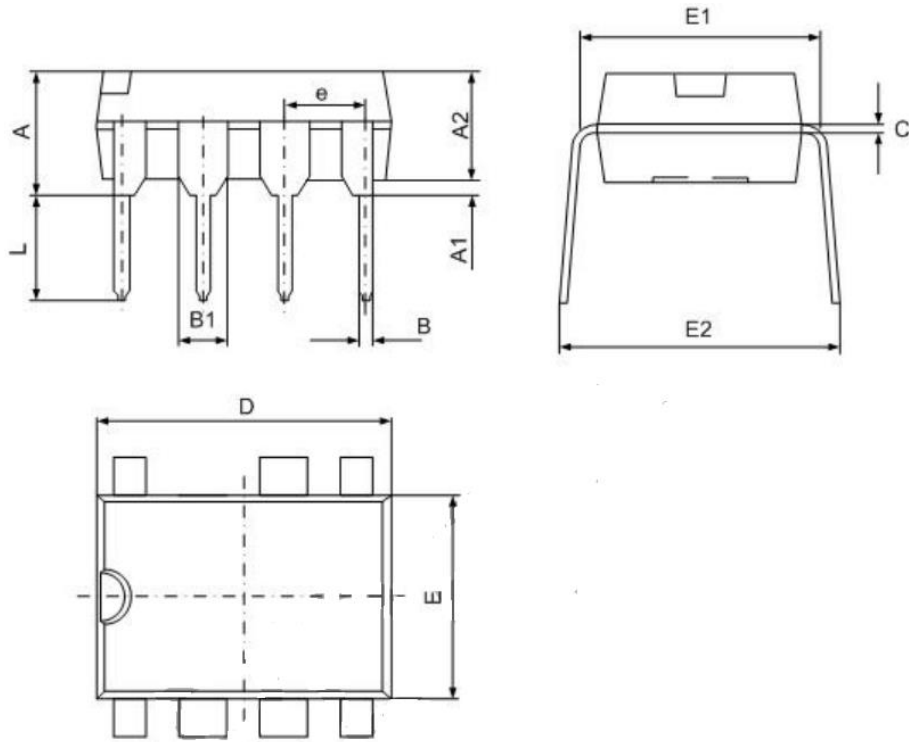
在过载情况下，当 FB 输入电压超过功率极限阈值并且超出 OLP 延时时间 T_{D_PL} 时，控制电路会关闭转换器。当 VDD 电压降到 UVLO（on）以下

时重新启动。

● 引脚开短路保护

RM6517D 为所有 IC 引脚设计了引脚开路保护，为相邻引脚设计了引脚短路保护。当一个引脚开路或两个相邻引脚短路时，栅极驱动开关强制关闭，电路进入保护状态。

封装尺寸：DIP-7



符号	毫米		英寸	
	最小值	典型值		最小值
A	3.710	5.334	0.146	0.210
A1	0.381		0.015	
A2	3.175	3.600	0.125	0.142
B	0.350	0.650	0.014	0.026
B1	1.524 (BSC)		0.06(BSC)	
C	0.200	0.360	0.008	0.014
D	9.000	10.160	0.354	0.400
E	6.200	6.600	0.244	0.312
E1	7.320	7.920	0.288	0.312
e	2.540 (BSC)		0.1(BSC)	
L	2.921	3.810	0.115	0.150
E2	8.200	9.525	0.323	0.375