

## ■ 功能描述

CM1764CP 是一款多模式控制的高性能 SSR 电源芯片，内置 650V 功率 MOSFET，可用于 20W 以内的离线式开关电源产品。CM1764CP 可根据输入电压，输出电压以及负载的不同控制系统工作在 PWM, PFM, 以及 Burst 模式，以实现全电压范围，全负载段的效率最优。芯片内置了专利的抖频技术和调频控制技术，简化系统 EMI 设计。CM1764CP 内置了大量的补偿以及保护功能，如输入电压补偿，电感补偿，斜坡补偿，过流保护，过载保护，VDD 过压保护，过温保护等，从而简化了外围电路，利于 PCB 布局及 EMI 设计，提高了方案的可靠性和安全性，降低了方案成本。

## ■ 产品选型

型号	封装	推荐应用
CM1764CP	SOP8	20W

## ■ 产品特点

- 输入电压范围 85~264VAC
- PWM+PFM+Burst 多模式混合控制
- 内置 650V 功率 MOSFET
- 典型应用下空载功耗<75mW @230V
- 固定工作频率 65KHz
- 内置软起电路
- 内置频率抖动
- 内置电感补偿
- 超低启动功耗 (< 5uA)
- 内置过压保护，过载保护，过温保护等多保护功能
- 逐周期电流限制
- 无音频噪声
- 动态栅极驱动
- 可实现恒功率输出
- 适用功率≤20W

## ■ 应用领域

- 充电器&适配器
- 反激式变换器

## ■ 典型应用

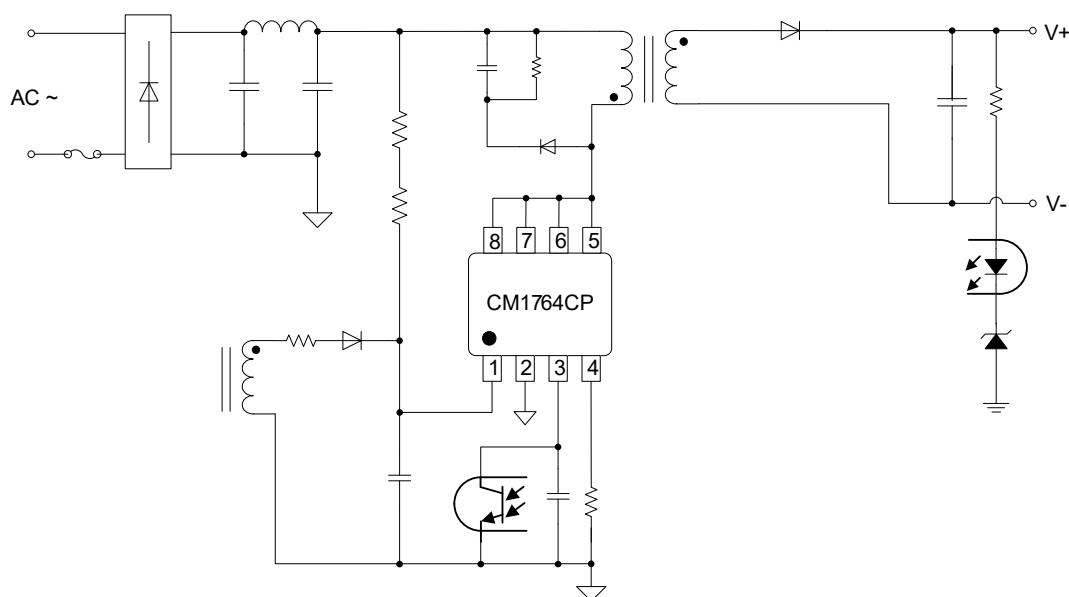
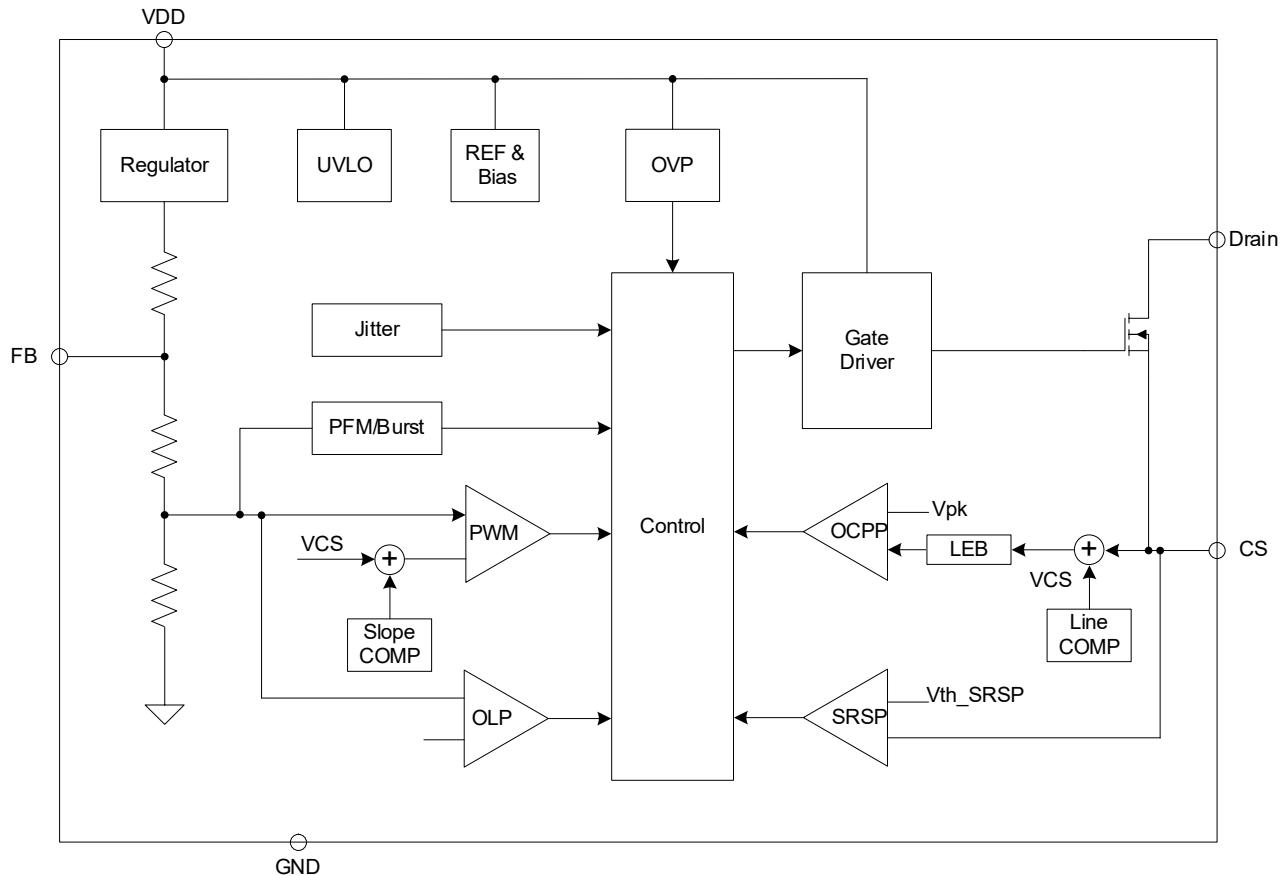
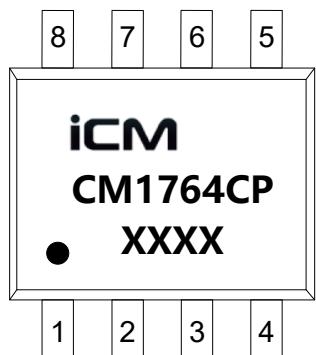


图 1 CM1764CP 典型应用电路

**■ 功能框图****图 2 CM1764CP 功能模块框图**

**■ 印字说明**

CM1764CP：产品型号

XXXX：生产批次

**■ 管脚描述**

管脚号	管脚名	描述
1	VDD	电源
2	GND	地
3	FB	反馈输入
4	CS	电流检测
5,6,7,8	Drain	功率 MOSFET 漏极

表 1

## ■ 极限参数

参数	描述	极限值	单位
VACin	输入交流电压范围	85 ~ 264	V
VDD	电源到地耐压	-0.3 ~ 45	V
FB	VFB 脚耐压	-0.3 ~ 7	V
CS	CS 脚耐压	-0.5 ~ 7	
BVDSS	功率 MOSFET 耐压	650	V
Tstg	存储温度	-55 to 150	°C
TJ	工作结温	-40 to 150	°C
Tsolder	焊接温度	260°C(10s)	°C
ESD	人体模式	3	KV

表 2

注意: 如超过上表中极限参数可能会对产品造成无法恢复的损伤, 长期在极限参数下使用会影响产品可靠性。

**■ 电性参数**

(除特殊注明以外 :  $T_a = +25^\circ C$ )

描述	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>VDD</b>						
芯片开启电压	VDD_ON		15	16.5	17.5	V
芯片关闭电压	VDD_OFF		6.5	7	7.6	V
芯片启动电流	IST	VDD=10V			10	$\mu A$
工作电流@65KHz	IDD_OP			2	2.5	mA
工作电流@Burst模式	IDD_BURST				500	$\mu A$
VDD过压保护	VDD_OVP		40	43	47	V
<b>FB</b>						
FB开环电压	VFB_OPEN			5.1		V
FB短路电流	IFB_SHORT			210		$\mu A$
过载保护阈值	VOLP			4.5		V
降频模式阈值	VREF_GREEN			1.85		V
Burst模式阈值	VREF_BURST			1.15		V
<b>CS</b>						
软起时间	TSS			4		$ms$
前沿消隐时间	TLEB			300		$ns$
次级整流短路保护	VSRSP			1.4		V
初级逐周期过流保护阈值	VOCPP		0.676	0.72	0.764	V
输出过流保护阈值	VOCPS			0.3		V
最大初级占空比	DUTY_MAX			80		%
<b>控制部分</b>						
最大工作频率	FMAX			65		KHz
最小工作频率	FMIN		21	23	25	KHz
抖频范围	$\Delta F$			$\pm 7$		%
过温保护	OTP		140	150	160	$^\circ C$
过温保护迟滞	$\Delta T$			30		$^\circ C$
<b>MOSFET</b>						
漏源击穿电压	BVDSS	VGS=0V, ID=250 $\mu A$	650			V
漏源导通内阻	RDSON	VGS=10V, ID=1A		1.5		$\Omega$

**表 3**

注意: 以上参数不是100%全测, 而是由设计和特性保证。

## ■ 工作原理

### 1. 上电启动和欠压保护

CM1764CP 的启动电流非常小，所以在芯片开启前，系统可以以较小的功率就可以使芯片开启。当芯片 VDD 电压上升到开启阈值 VDD\_ON 时，芯片开启，产生内部使能信号，使能内部功能模块，从而控制系统进行工作。在芯片开启后，如 VDD 电压掉至关闭阈值 VDD\_OFF 时，芯片欠压保护，关闭内部使能信号并停止工作。

### 2. 软起动模式

CM1764CP 内置软启工作电路，以优化启动过程中原副边的电应力。系统上电，芯片开启即进入软启工作模式，在软启模式下，CS 脚峰值电压逐渐从最小上升到最大值。软启时间为 4mS，且每次启动都会先进入软启模式。

### 3. PWM+PFM+Burst

在重载及满载时，芯片控制系统工作在定频模式下（约 65KHz），当负载降低时，芯片会进入绿色模式，工作频率从 65KHz 逐渐随负载降低而降低，绿色模式的最低频率为 23KHz，有效的避免了音频噪声问题，而当负载进一步降低时，即在极轻载和空载时，芯片会进入 Burst 模式，此模式下系统开关脉冲随着 FB 电压以一种 on-off 的方式发出，当 FB 电压低于 burst 阈值时，系统关闭脉冲输出，直到 FB 电压上升到 burst 阈值以上，系统发出开关脉冲，这种工作方式极大限度的降低了系统轻载和空载损耗。同时芯片支持系统工作在 CCM 和 DCM 模式，在输入电压低负载较重时，系统较易进入 CCM 模式，而当输入电压高负载较轻时，系统更多工作在 DCM 模式，在 DCM 模式时，芯片会采用谷底开启的方式进一步减少系统损耗。

### 4. 动态驱动

为了获得更优的功率管开关损耗和导通损耗控制，以及简化系统 EMI 设计，CM1764CP 提供了一种动态栅极驱动设计。随栅极电平变化的驱动设计折衷了开关速度快慢对 EMI 和开关损耗的影响，同时，驱动电压的钳位保证了 MOSFET 导通损耗最优

的前提下降低对开关速度的影响。

### 5. 斜坡补偿

芯片内置斜坡补偿功能，使斜坡补偿电压与占空比成线性比例关系，解决次谐波振荡问题，提高环路稳定性，降低输出电压纹波。

### 6. 输入电压补偿

由于功率管关断存在延时，所以最终电感峰值电流和芯片的检测比较点存在一定误差，而且这个误差在输入电压不同时是不同的。为了降低这个误差对输出电流的影响，芯片通过采样输入电压并在 CS 脚叠加一个随输入电压变化的补偿量来实现这个误差的输入电压补偿，从而使不同输入电压下的输出过流点保持一致。

### 7. 逐周期限流

初级电流流经电感使 CS 脚的电压上升，当 CS 脚电压超过内部设定的值时，功率开关管会立马关断。正常情况下 CS 脚的限流电压是由 CS 信号和 FB 信号的斩波来确定的，但为防止异常情况下初级电流过大，芯片内部设置了 CS 脚的最大限流阈值，并逐周期检测判断。

### 8. VDD 过压保护

为满足 PD 应用的宽输出电压范围，芯片提供了相应较宽的 VDD 工作电压范围。但为了防止异常状态下，VDD 电压过高而造成损坏，芯片设置了 VDD 过压保护，当 VDD 电压超过 42V，芯片会立即关闭驱动输出并进入保护模式。

### 9. 过载保护

为防止系统由于过载，短路，开环等原因导致损坏，芯片提供了过载保护功能。当由于以上异常发生时，FB 电压会升高，当芯片检测到 FB 电压超过保护阈值 VOLP 并持续 40mS，芯片即关断驱动输出，触发保护功能。

### 10. OPEN/SHORT 保护

相邻管脚短路以及单一 pin 脚开路，芯片均可以

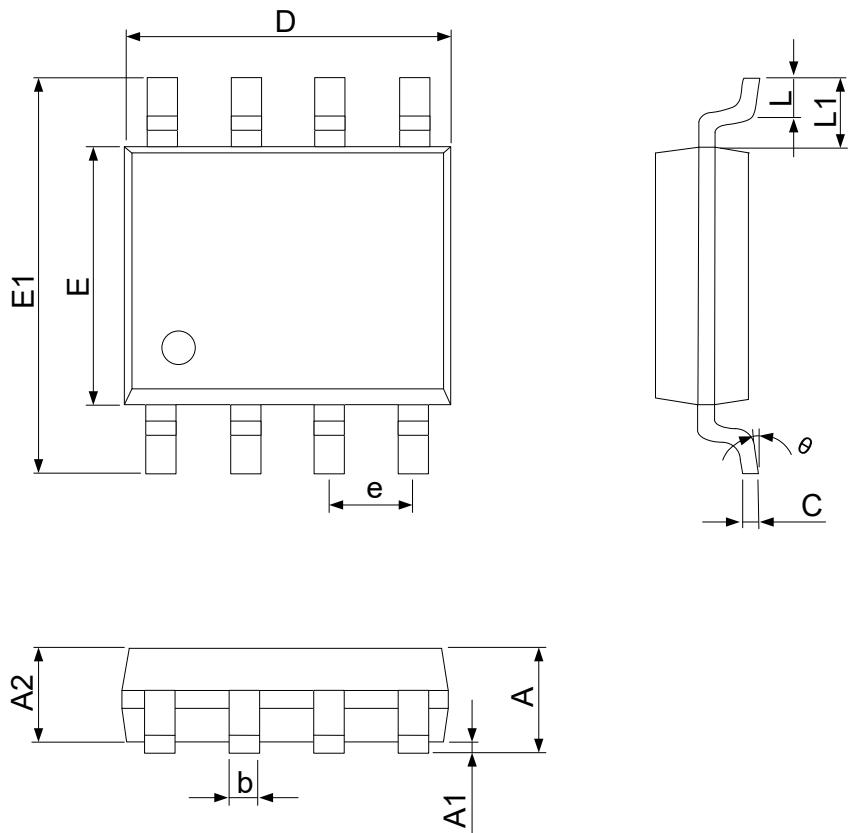
实现自保护，从而降低生产和使用中的安全风险。

### 11. 次级整流短路保护

当次级整流管发生短路时，变压器的电感特性会消失，在初级开关管打开的情况下，初级电流会急剧增加，需要快速关断开关管，防止电流击穿。芯片提供次级整流短路保护，当芯片在驱动发出后100nS 检测到 CS 脚电压超过 1.4V，会立即关断当前驱动输出，如果连续出现 4 个周期，则关断逻辑，进入保护模式。

### 12. 过温保护

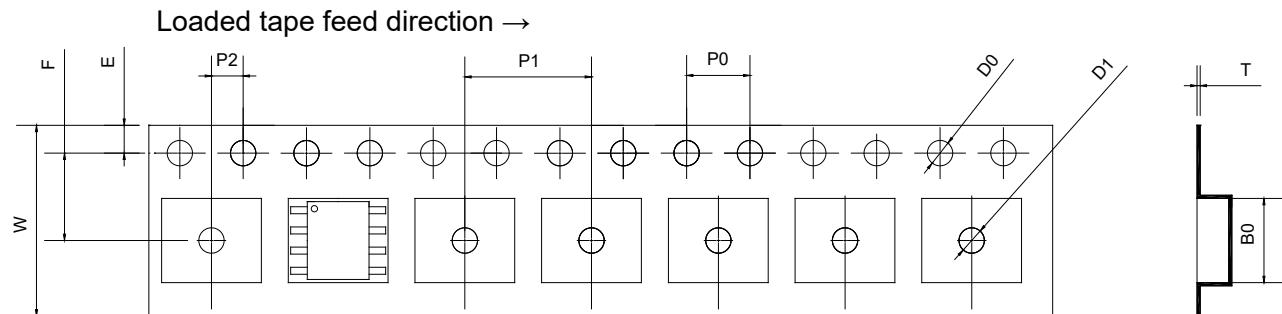
CM1764CP 内置过温保护，当检测到芯片温度超过 150°C，即触发保护，关断驱动输出，直到温度下降到恢复阈值以下，保护迟滞为 30°C。

**■ 封装信息**
**SOP8**


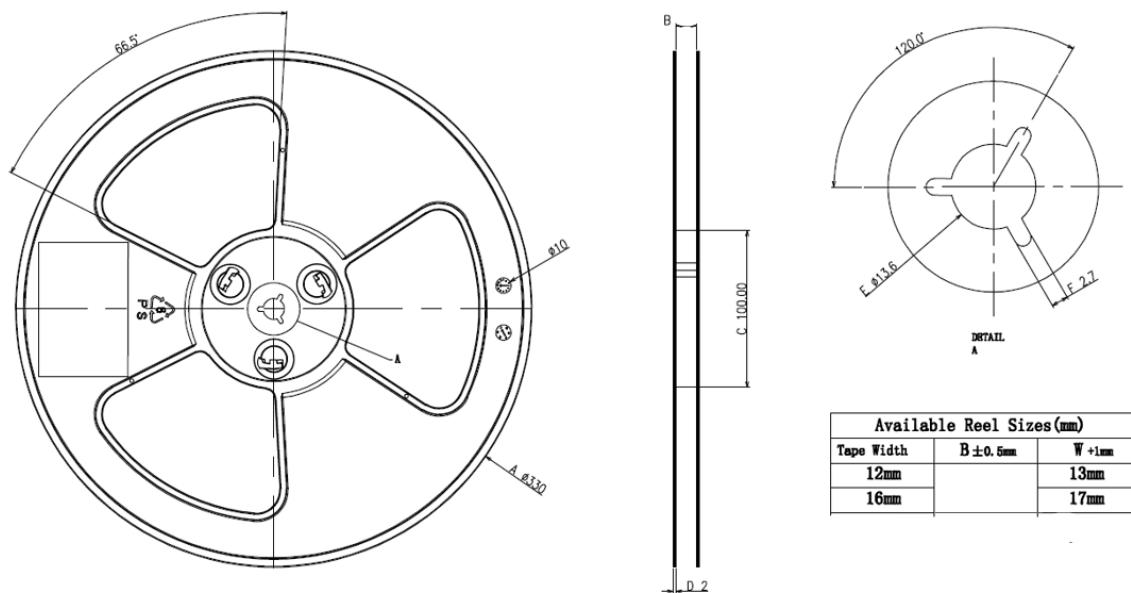
单位: mm

Symbol	Dimensions In Millimeters		
	MIN	NOM	MAX
A	1.35	1.55	1.75
A1	0.10	—	0.25
A2	1.25	1.45	1.65
b	0.35	—	0.5
c	0.10	—	0.26
D	4.70	4.95	5.20
E	3.70	3.90	4.10
E1	5.80	6.00	6.20
e	1.27BSC		
L	0.4	—	0.80
L1	1.05REF		
θ	0°	—	8°

## ■ 载带信息



Type	W*P1	Unit
SOP8	12.0*8.0	mm
Item	Specification	Tol. (+/-)
W	12.00	±0.10
F	5.50	±0.10
E	1.75	±0.10
P2	2.00	±0.10
P1	8.00	±0.10
P0	4.00	±0.10
P0*10	40.00	±0.20
D0	1.50	+0.10/-0
D1	1.50	+0.10/-0
T	0.20	±0.05
B0	5.30	±0.10
A0	6.30	±0.10
K0	2.00	±0.05

**■ 卷盘信息****■ 包装信息**

卷盘	颗/盘	盘/盒	盒/箱
13"×12mm	4000 PCS	2	8

## 使用注意事项

1. 本说明书中的内容，随着产品的改进，有可能不经过预告而更改。需要更详细的内容，请与本公司市场部门联系。
2. 本规格书中的电路示例、使用方法等仅供参考，并非保证批量生产的设计，因第三方所有权引发的问题，本公司对此概不承担任何责任。
3. 本规格书在单独应用的情况下，本公司保证它的性能、典型应用和功能符合说明书中的条件。当使用客户的产品或设备时，以上条件我们不作保证，建议客户做充分的评估和测试。
4. 请注意在规格书记载的条件范围内使用产品，请特别注意输入电压、输出电压、负载电流的使用条件，使IC内的功耗不超过封装的容许功耗。对于客户在超出规格书中规定额定值使用产品，即使是瞬间的使用，由此造成的损失，本公司对此概不承担任何责任。
5. 在使用本产品时，请确认使用国家、地区以及用途的法律、法规，测试产品用途的满足能力和安全性能。
6. 本规格书中的产品，未经书面许可，不可用于可能对人体、生命及财产造成损失的设备或装置的高可靠性电路中，例如：医疗器械、防灾器械、车辆器械、车载器械、航空器械、太空器械、核能器械等，亦不得作为其部件使用。  
本公司指定用途以外使用本规格书记载的产品而导致的损害，本公司对此概不承担任何责任。
7. 本公司一直致力于提高产品的质量及可靠性，但所有的半导体产品都有一定的概率发生失效。  
为了防止因本产品的概率性失效而导致的人身事故、火灾事故、社会性损害等，请客户对整个系统进行充分的评价，自行负责进行冗余设计、防止火势蔓延措施、防止误工作等安全设计，可以避免事故的发生。
8. 本产品在一般的使用条件下，不会影响人体健康，但因含有化学物质和重金属，所以请不要将其放入口中。另外，封装和芯片的破裂面可能比较尖锐，徒手接触时请注意防护，以免受伤等。
9. 废弃本产品时，请遵守使用国家和地区的法令，合理地处理。
10. 本规格书中内容，未经本公司许可，严禁用于其它目的的转载或复制。