



## 电流模式 PWM 离线式控制芯片

**FD9030**

# 器件手册

版本： A3

日期： 2021-08-13

## 著作权

Copyright © 2015 by FUZHOU CHIP YUAN MICROELECTRONICS CO.LTD.

使用指南中所出现的信息在出版当时相信是正确的，然而芯源微对于说明书的使用不负任何责任。文中提到的应用目的仅仅是用来做说明，芯源微不保证或表示这些没有进一步修改的应用将是适当的，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。芯源微产品不授权使用于救生、维生器件或系统中做为关键器件。芯源微拥有事先通知而修改产品的权利。

## 版本修订记录

版本号	更新日期	修订内容
A1	2019-10-08	初始版本
A2	2020-12-11	更改芯片封装
A3	2021-08-13	正式版本，修改公司地址，联系方式及封装说明

## 联系方式

福州芯源微电子科技有限公司

地址：中国，福建省，福州高新区海西  
园高新大道7号福汽集团9层

邮编：350100

电话：18059166961

## 目 录

一、 概述.....	1
二、 特性说明.....	1
三、 应用领域.....	1
四、 管脚定义 (SOT23-6) .....	2
五、 管脚功能说明.....	2
六、 内部框图.....	3
七、 主要电气参数.....	3
八、 电气特性.....	4
九、 典型应用.....	5
十、 FD9030 19V/2.1A 电源适配器应用方案原理图.....	6
十一、 FD9030 19V/2.1A 适配器应用方案变压器绕制参数.....	6
十二、 PCB LAYOUT 注意事项.....	8
十三、 封装尺寸.....	9

# 电流模式 PWM 控制方式的开关电源芯片

## FD9030

### 一、概述

FD9030 是一款低功耗的电流模式 PWM 控制芯片，直接驱动外部高压 MOS 管。采用自适应多模式工作方式，根据负载情况，自动切换到 Burst 模式，PFM 模式，或者 PWM 模式，满足系统的低待机功耗，高转换效率的要求。内部集成多种保护功能，如过流保护、过载保护、VDD 过压保护、VDD 欠压保护和过温保护等多种保护。

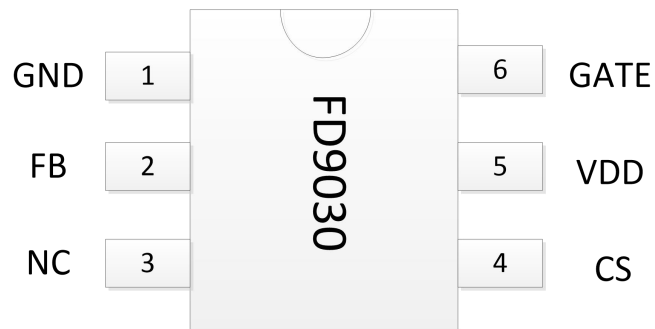
### 二、特性说明

- 待机功耗小于 60mW@220Vac
- 内置优化的 OCP 补偿
- 自适应多模式工作，根据负载情况，自动切换到 Burst 模式、PFM 模式或 PWM 模式
- 内置前沿消隐电路（LEB）
- 内置斜率补偿电路
- 逐周期峰值电流限制
- 开机软启动
- 内置频谱扩展技术，提升 EMC 性能
- 具有过流保护、过载保护、VDD 过压保护、VDD 欠压保护和过温保护等多种保护
- 封装形式：SOT23-6

### 三、应用领域

- DVB、DVD、LCD TV、打印机电源
- PC 待机电源
- 适配器
- LED 驱动

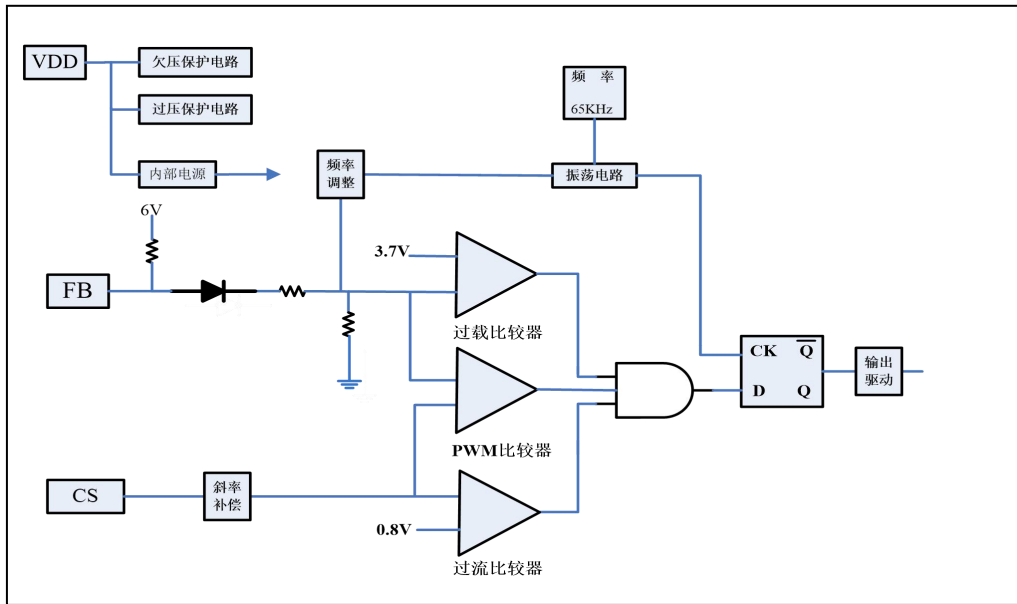
#### 四、管脚定义 (SOT23-6)



#### 五、管脚功能说明

名称	管脚序号	功能说明
GND	1	芯片地
FB	2	反馈输入脚
NC	3	悬空脚
CS	4	电流检测输入脚
VDD	5	芯片电源
GATE	6	PWM驱动输出脚

## 六、内部框图



## 七、主要电气参数

极限参数 ( $T_a = 25^\circ\text{C}$ )

符号	说明	范围	单位
VDD	芯片工作电压	<35	V
IDD <sub>clamp</sub>	芯片嵌位电流	<10	mA
V <sub>FB</sub>	FB输入电压	-0.3 ~ 7.0	V
V <sub>CS</sub>	CS输入电压	-0.3 ~ 7.0	V
R <sub>θJA</sub>	PN结到环境的热阻	210	°C/W
T <sub>J</sub>	工作结温范围	-40 ~ 125	°C
T <sub>stg</sub>	存储温度	-55 ~ 150	°C
V <sub>ESD</sub>	HBM人体放电模式	>2	KV

注：表贴产品焊接最高峰值温度不能超过 260°C，温度曲线依据 J-STD-020 标准、参考工厂实际和锡膏商建议由工厂自行设定。

## 八、电气特性

(测试条件:  $T_a=25^{\circ}\text{C}$ )

符号	说明	条件	范围			单位
			最小	典型	最大	
芯片工作电压部分						
$I_{DDstart}$	芯片启动电流	VDD=12V	-	5.0	25	$\mu\text{A}$
$I_{DDOP}$	芯片工作电流	VDD=18V	-	-	1.0	mA
$V_{DDclose}$	VDD 关闭电压		7.5	8.5	9.5	V
$V_{DDstart}$	VDD 启动电压		15.2	16.2	17.2	V
$V_{DDOVP}$	VDD 过压电压		-	32	-	V
FB 输入部分						
$V_{FB(open)}$	FB 开环电压		-	5.5	-	V
$I_{FB(short)}$	FB 短路输出电流		300	350	400	$\mu\text{A}$
$V_{TH\_BM}$	Burst 模式阈值电压	VDD=18V	-	1.2	-	V
$V_{TH\_PL}$	过功率保护阈值电压	VDD=18V	-	3.7	-	V
CS 输入部分						
$V_{TH\_OC}$	过流阈值电压	$V_{FB}=3.0\text{V}$	0.70	0.80	0.90	V
振荡部分						
$F_{osc}$	内部振荡频率	VDD=18V, $V_{FB}=3.0\text{V}$	-	65	-	KHz
$F_{osc(Burst)}$	Burst 模式振荡频率	VDD=18V	-	22	-	KHz
$\Delta F/F_{osc}$	抖频范围	-	-4%	-	+4%	-
GATE 驱动输出部分						
$V_{OL}$	输出低电平电压	VDD=18V, $I_0=20\text{mA}$	-	-	0.8	V
$V_{CH}$	输出高电平电压	VDD=18V, $I_0=20\text{mA}$	10	-	-	V
$V_{clamp}$	输出钳位电压	-	-	18	-	V
过温保护						
$T_{ovt}$	过温保护阈值	-	-	135	-	$^{\circ}\text{C}$
$T_{ovt-r}$	过温迟滞恢复	-	-	110	-	$^{\circ}\text{C}$

### 功能表述

#### ◆ 启动电流和启动控制

FD9030 最大仅需 5 $\mu\text{A}$  的启动电流，因此在实际应用中可以使用一个阻值较大的启动电阻来降低系统的待机功耗。例如在 AC/DC 适配器，在全电压输入范围内，可以使用 3M $\Omega$  1/4W 的电阻，进一步降低系统的功耗。

◆ 突发工作模式（Burst 模式）

FD9030 可以根据不同的负载，自动调整开关模式。在空载或者轻负载的情况下，FB 脚被拉低到突发模式阈值附近，芯片进入突发工作模式，尽最大可能的降低开关损耗，减少待机状态的功耗。不管在任何负载的情况下，PWM 的工作频率总高于音频（即：22KHz）。

◆ 电流检测和内置前沿消隐电路

芯片通过检测 CS 脚外接电阻的电压来检测开关电流。

为了消除高压功率管在开启瞬间产生的尖峰干扰，内置前沿消隐电路，避免芯片在功率管开启瞬间产生误动作，这样就可以省去外部 RC 滤波电路，节省系统成本。

◆ 内部同步斜率补偿

内置的斜率补偿电路在 CS 脚输入电压上增加了一个电压斜率补偿，极大的提高了电源系统的稳定性，从而降低了输出波纹电压。

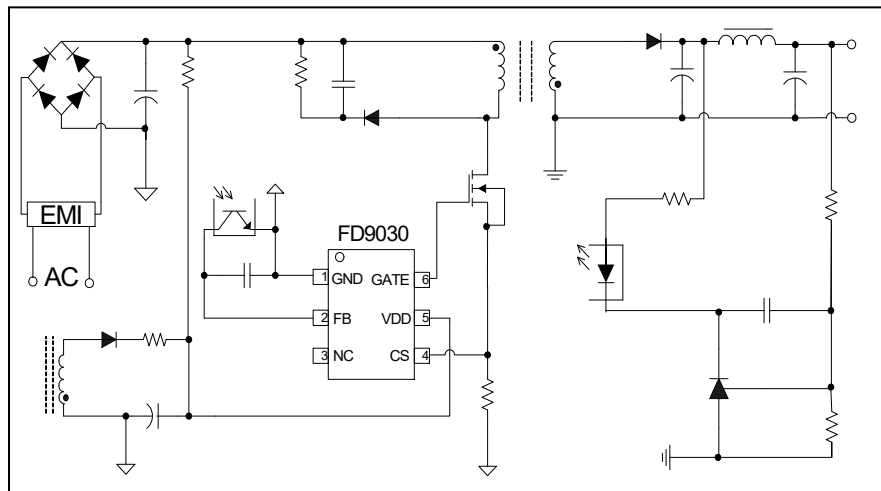
◆ GATE 驱动

GATE 输出内部有一个 18V 输出钳位二极管，保护高压 MOSFET 的栅极。

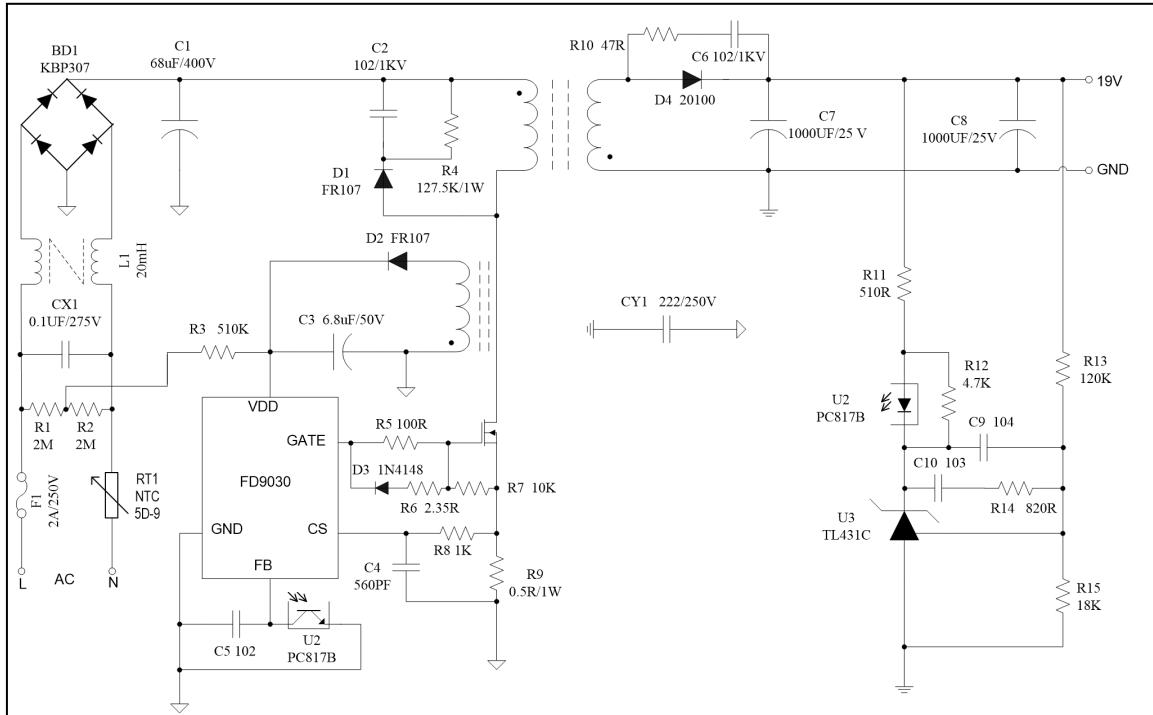
◆ 保护控制

FD9030 有可靠的过流保护（OCP）、过载保护（OLP）、过压保护（OVP）和过温保护（OTP）。

## 九、 典型应用



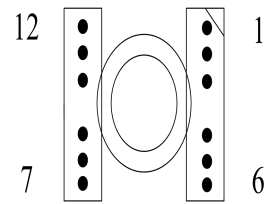
## 十、 FD9030 19V/2.1A 电源适配器应用方案原理图



## 十一、 FD9030 19V/2.1A 适配器应用方案变压器绕制参数

一、型号 19V/2.1A适配器
PQ2625(6+6)骨架, PC40磁芯
二、原理图

### 三、脚位图



底视图

### 四、电气参数

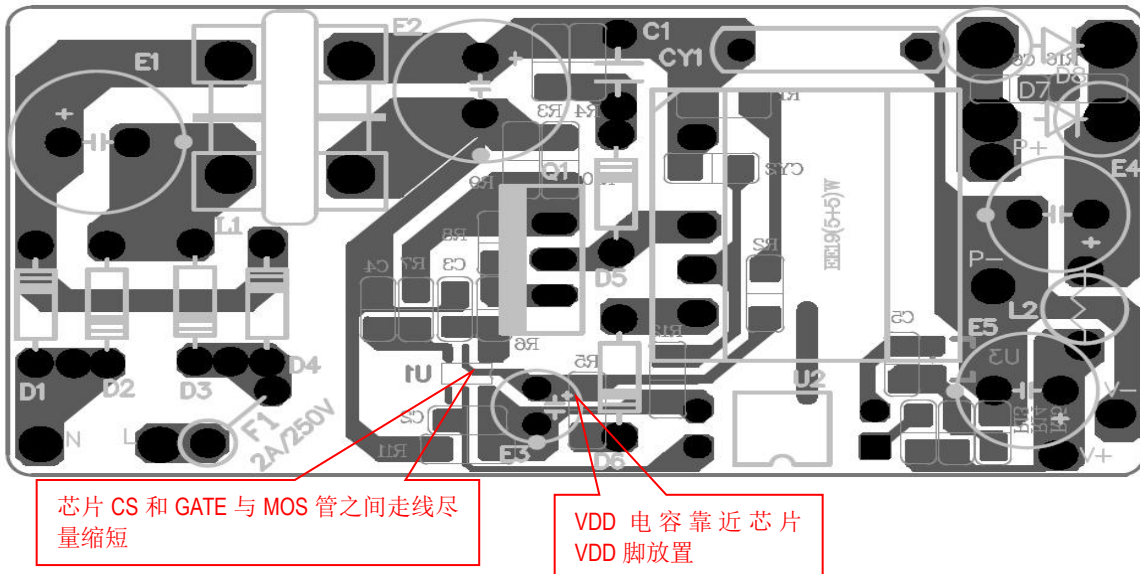
制作说明:

1. 骨架PQ2625(6+6) PC40磁芯
2. 电感量 $L_p(1 \rightarrow 3) = 560 \mu\text{H}$ , 漏感为 $L_p$ 的5%以下
3. 初级对次级打3000VAC漏电流 $< 2\text{mA}/60\text{s}$
4. 初级对磁芯打1500VAC漏电流 $< 2\text{mA}/60\text{s}$
5. 次级对磁性打1500VAC漏电流 $< 2\text{mA}/60\text{s}$
6. DC500V绕组与磁芯之间 $1\text{min}$ 大于 $100\text{m}\Omega$
7. DC500V绕组与绕组之间 $1\text{min}$ 大于 $100\text{m}\Omega$

### 五、变压器绕制方法

绕线顺序	绕组	线径*根数	脚位		圈数	套管		挡墙 (2.0mm)		绝缘胶带 9.0mm/Ts	绕线方式
			进脚	出脚		Ts	进	出	初/顶		
1	N1	$\Phi 0.25\text{mm} * 2$ (2UEW)	1	2	28						
2	N2	$\Phi 0.6\text{mm} * 1$ 三层绝缘线	9	10	12						
3	N3	$\Phi 0.6\text{mm} * 1$ (2UEW)	8	12	12						
4	N4	$\Phi 0.35\text{mm} * 2$ (2UEW)	6	4	10						
5	N5	$\Phi 0.25\text{mm} * 2$ (2UEW)	2	3	28						

## 十二、 PCB Layout 注意事项

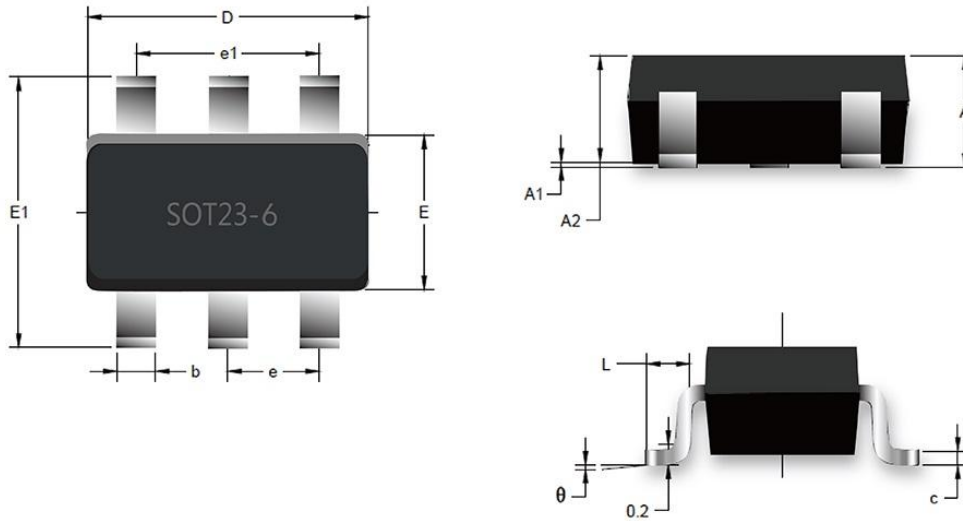


### 简要说明:

- 1、初级环路与次级环路的走线距离尽量粗而短，以便更容易通过 EMC 测试。
- 2、高压信号与低压信号分开走线，避免高压信号对低压反馈信号产生干扰。
- 3、IC 的 CS 脚和 GATE 脚与 MOS 管之间的走线距离尽量缩短，避免检测信号受到干扰。
- 4、VDD 电容尽量靠近芯片 VDD 脚放置，以确保 VDD 工作电压稳定。

### 十三、 封装尺寸

SOT23-6 封装:



Symbol	Min(mm)	Max(mm)
A	0.95	1.45
A1	-	0.15
A2	0.95	1.35
b	0.2	0.7
c	0.05	0.35
D	2.7	3.3
E	1.4	1.9
E1	2.5	3.2
e	0.95(BSC)	
e 1	1.9(BSC)	
L	0.2	0.8
$\theta$	0°	10°