

## 可调输出的 200V 高耐压非隔离 DC-DC 转换器

### 概述

FDK20006 集成 PFM 控制器及 200V 高雪崩能力智能功率 MOSFET，用于外围元器件极精简的小功率非隔离开关电源。FDK20006 内置 200V 高压启动与自供电模块，实现系统快速启动、超低待机、自供电功能。

该芯片提供了完整的智能化保护功能，包括过载保护，欠压保护，过温保护。另外 FDK20006 的降频调制技术有助于改善 EMI 特性。

### 特性

- 内置 200V 高雪崩能力智能功率 MOSFET；
- 内置高压启动和自供电电路；
- 适用于 Buck、Buck-Boost 架构；
- 输出电压可调；
- 稳态输出电流 0.5 A@36V dc；
- 改善 EMI 的 MOS 驱动技术；
- 优异的负载调整率及效率；
- 全面的保护功能；
  - a. 过载保护；
  - b. 欠压保护；
  - c. 过温保护；

### 应用领域

- 电动车控制器；
- 车载设备；

### 应用电路

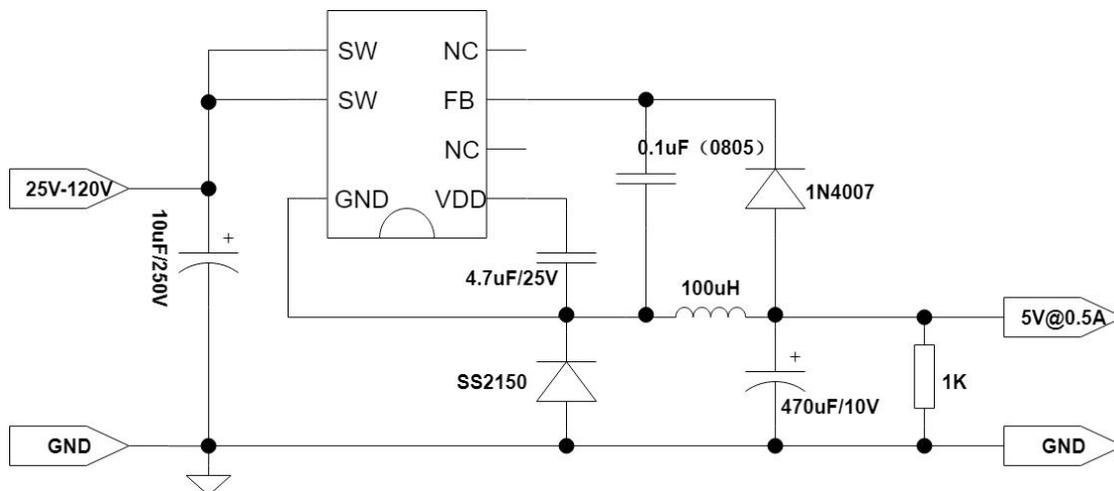


图 1.FDK20006 典型应用电路

## 订购信息

Mode	Package	Ordering Number	Packing Option
FDK20006	SOP7	FDK20006YSOP7G/TR	Tape and Reel,3000

## 引脚分配图

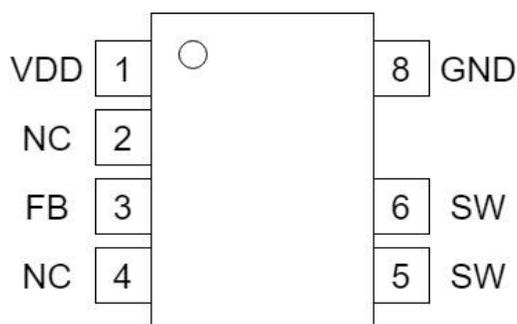


图 2. FDK20006 封装 (SOP7)

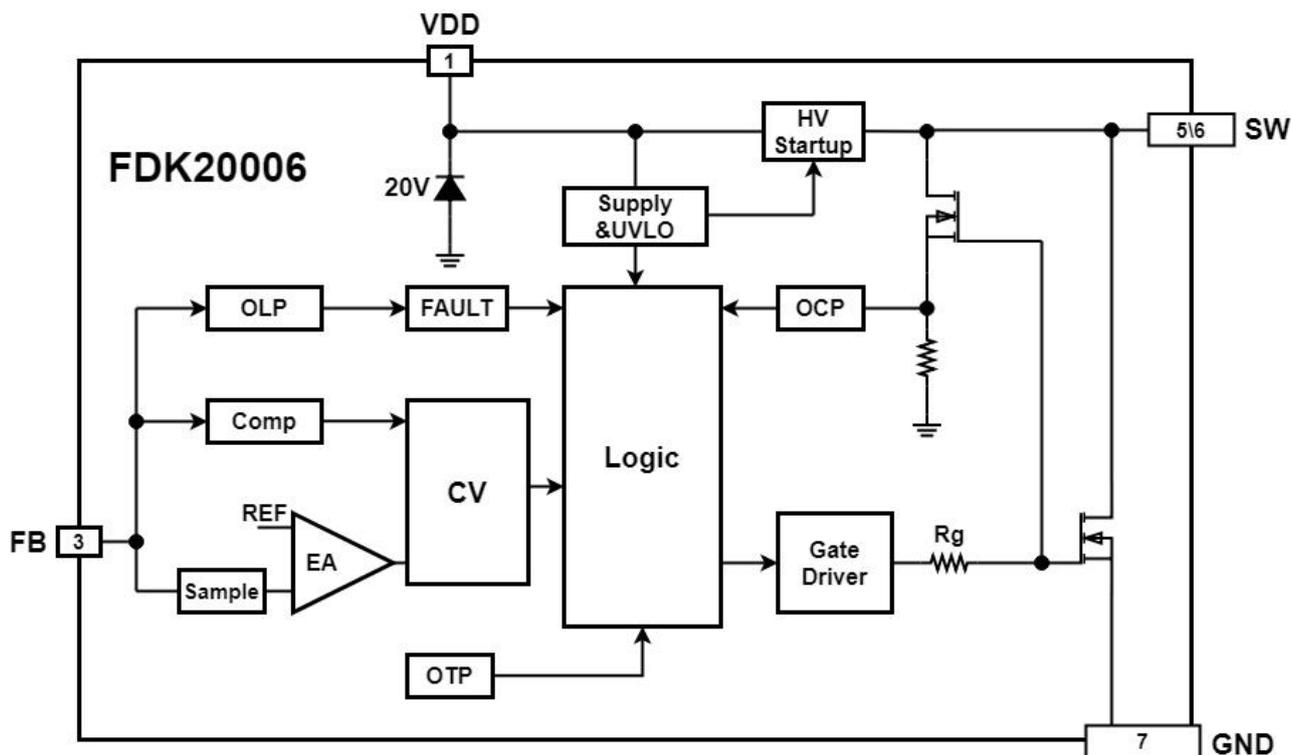
## 极限工作范围

- VDD 脚耐压-----0.3V ~ 35V
- SW 脚耐压 ----- -0.3V ~ 200V
- FB 脚耐压----- -0.3V ~ 7V
- 结工作温度范围----- -40°C ~150°C
- 存贮温度范围----- -55°C ~150°C
- 管脚焊接温度（10 秒）-----260°C
- 封装热阻（SOP7）-----40°C/W
- 人体模式 ESD 能力 (HBM)-----±6KV
- 空气模式 ESD 能力 (CDM)-----8KV

## 引脚定义

引脚编号	引脚名称	I/O 属性	引脚功能描述
1	VDD	功率	芯片电源脚
2、4	NC		空脚
3	FB	输出	输出反馈引脚
5、6	SW	输入	高压 MOSFET 漏极脚
7	GND	功率	地

## 功能框图



## 电气特性

(VDD=13.5V, TA=25°C, 典型值测量结果为 25 摄氏度下, 除非另有说明)

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>功率部分</b>						
功率管耐压	$BV_{DSS}$			200		V
功率管导通电阻	$R_{DS(on)}$			1.2		$\Omega$
关态漏电流	$I_{OFF}$			50		$\mu A$
启动电压	$V_{SW\_START}$			20		V
<b>VDD 电压部分</b>						
VDD 启动阈值电压	$V_{DD_{on}}$			13.5		V
VDD 欠压保护阈值电压	$V_{DD_{off}}$			11		V
VDD 回差	$V_{DD_{hys}}$			2.5		V
VDD 钳位保护	$V_{DD_{clamp}}$			20		V
<b>VDD 电流部分</b>						
启动管充电电流	$I_{DDCH}$	VCD =		-2.5		mA
静态电流	$I_{DD0}$			120		$\mu A$
工作电流	$I_{DD1}$			480		$\mu A$
<b>内部电流检测</b>						
尖峰电流限流值	$I_{LIMIT}$			1.8		A

过流检测前消隐时间	$T_{LEB}$			200		nS
<b>反馈输入</b>						
最小关断时间	$T_{OFFMIN}$			6.5		us
最大开启时间	$T_{ONMAX}$			13		us
反馈基准电压	$V_{REF}$			2.5		V
OLP 触发反馈基准电压	$V_{REF\_OLP}$			3.6		V
OLP 触发延迟时间	$T_{OLP}$			50		ms
<b>过温保护</b>						
过温保护温度	$T_{SD}$			150		°C
过温保护回差	$T_{HYST}$			30		°C

## 特性曲线

(NOTE) 需要 MOS 确定后，供应商提供 MOS 特性曲线

## 功能描述

FDK20006集成PFM控制器及200V高雪崩能力智能功率MOSFET，用于外围元器件极精简的小功率非隔离开关电源，输出电压为5V。FDK20006内置高压启动与自供电模块，实现系统快速启动、超低待机、自供电功能。该芯片提供了完整的智能化保护功能，包括过载保护，欠压保护，过温保护。另外FDK20006的降频调制技术有助于改善EMI特性。

### 1. 高压启动

在启动阶段，内部高压启动管提供IDDch电流对外部VDD电容进行充电；当VDD电压达到VDDON，芯片开始工作，高压启动管停止对VDD电容充电；当VDD电压降低到VDDOFF，芯片继续工作，但内部高压启动管再次提供2.5mA电流对外部VDD电容进行充电；从而实现芯片自供电。

### 2. 恒压工作模式

芯片通过FB管脚对输出进行电压采样，当FB电压低于内部基准电压，芯片开启集成的高压功率管，对储能电感充电，当电感电流达到内部基准电流IPEAK，芯片关闭集成的高压功率管，由系统二极管对储能电感续流。图1-1和图1-2分别给出连续模式（CCM）和非连续模式（DCM）下系统关键节点工作波形。同时芯片集成负载补偿功能，可以提高恒压精度，实现较好的负载调整率。

### 3. PFM调制

芯片工作在PFM模式，同时内部设置IPEAK随芯片工作频率FSW降低而降低，芯片开关周期每增大1 $\mu$ s，Ipeak降低约12mA。由于芯片内置采样，最大Ipeak固定，当输出电压和输出电流固定时，电感感量是唯一调制工作频率的参数。

### 4. 软启动

为了避免非隔离系统启动阶段因进入深度CCM模式，带来较大电流尖峰。FDK20006设置软启动功能，在启动前10ms，最高开关频率降低为25%，在启动10ms到15ms，最高开关频率降低为50%。同时芯片设计较小的LEB时间（300ns），以降低LEB时间内能量大小，以避免系统启动时的高电流尖峰。

### 5. 智能保护功能

FDK20006集成全面的保护功能，包括：过载保护、过温保护、FB异常保护、VDD欠压保护功能，并且这些保护具有自恢复模式。

过载保护-----当FB检测到电压低于3.6V，且持续50ms触发过载保护，芯片重启。

过温保护-----当芯片结温超过150°C，芯片进入过温保护状态，输出关闭，当芯片结温低于120度，芯片重新启动。

FB异常保护-----芯片软启动结束后，如果FB电位仍低于150mV，则判定为FB异常短路，芯片重启；同时在芯片启动阶段会检测FB是否与VDD短路，如发生短路则芯片无法启动。

VDD欠压保护-----当芯片VDD电压低于11V，芯片重新启动。另外芯片异常自恢复的时间可通过VDD电容调整，VDD电容越大，自恢复时间越长。

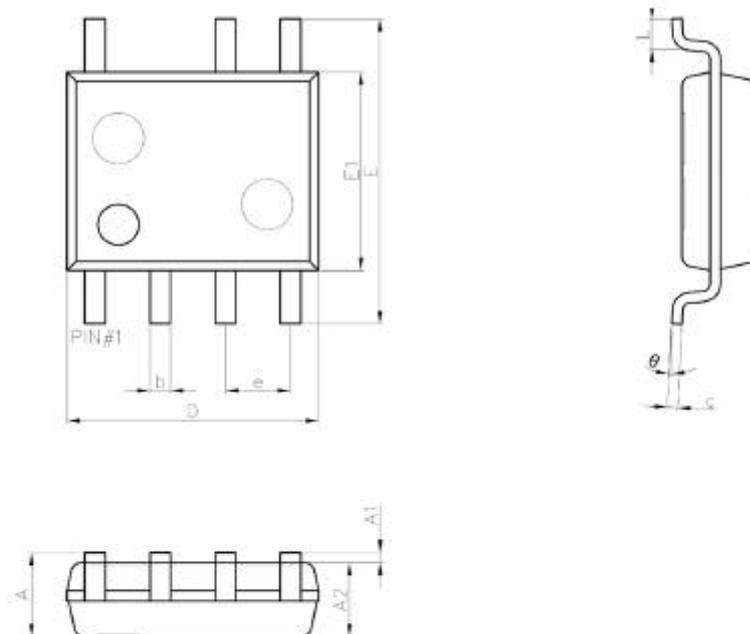
## Layout 注意

PCB Layout 在转换器电路中非常重要，建议遵循以下规则：

1.PCB layout FB 电容 C1 应放置在距离 FB 引脚和 GND 引脚最近的地方。

## 封装信息

封装外形尺寸:SOP7



符号	尺寸	最小值 (mm)	最大值 (mm)	符号	尺寸	最小值 (mm)	最大值 (mm)
A		1.350	1.750	E		5.800	6.200
A1		0.100	0.250	E1		3.800	4.000
A2		1.350	1.550	e		1.27(BSC)	
b		0.330	0.510	L		0.400	0.800
c		0.170	0.250	θ		0°	8°
D		4.700	5.100				