

SM7015

特点

- ◆ 拓扑结构支持：低成本 BUCK、BUCK-BOOST 等方案
- ◆ 采用 730V 单芯片集成工艺
- ◆ 85Vac~265Vac 宽电压输入
- ◆ 待机功耗小于 120mW@220Vac
- ◆ 集成高压启动电路
- ◆ 集成高压功率开关
- ◆ 60KHz 固定开关频率
- ◆ 内置抖频技术，提升 EMC 性能
- ◆ 电流模式 PWM 控制方式
- ◆ 内置过温、过流、过压、欠压等保护功能
- ◆ 内置软启动
- ◆ 内置智能软驱动技术（提高 EMC 性能）
- ◆ 封装形式：SOP8

应用领域

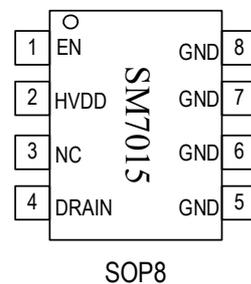
- ◆ 电磁炉、电饭煲、电压力锅等小家电产品电源

概述

SM7015 是采用电流模式 PWM 控制方式的功率开关芯片，集成高压启动电路和高压功率管，为低成本开关电源系统提供高性价比的解决方案。

芯片应用于 BUCK 系统方案，支持 12V/18V 输出电压，很方便的应用于小家电产品领域。并提供了过温、过流、过压、欠压等完善的保护功能，保证了系统的可靠性。

管脚图

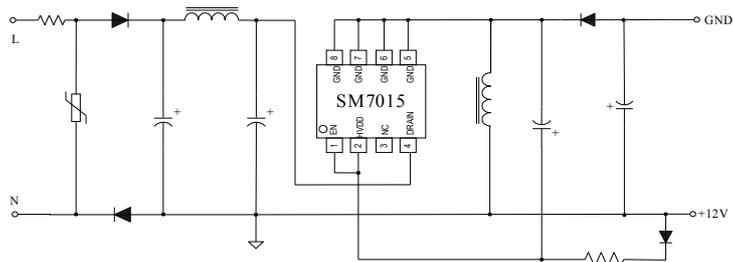


输出功率表

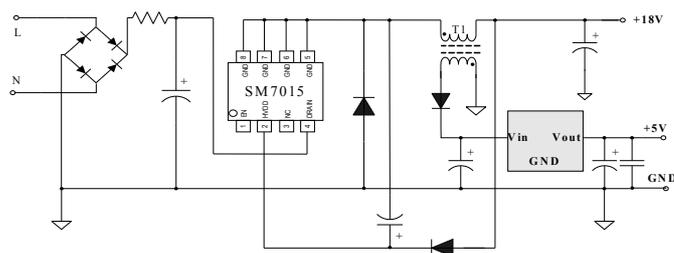
输入电压		85Vac~265Vac	180Vac~265Vac
最大电流	12V	100mA	150 mA
	18V	100mA	150 mA

注：芯片 5、6、7、8 脚为芯片散热脚，PCB Layout 过程中注意增加散热措施。

12V 典型示意电路图



18V 典型示意电路图



管脚说明

名称	管脚序列	管脚说明
EN	1	EN 和 HVDD 短接：系统输出 12V
HVDD	2	EN 悬空，单独接 HVDD：系统输出 18V
NC	3	悬空脚
DRAIN	4	内置高压 MOS 管的 DRAIN，同时芯片启动时，也做芯片的启动脚
GND	5.6.7.8	芯片地，同时也是内置高压 MOS 管 SOURCE 端口

极限参数

极限参数(TA= 25℃)

符号	说明	范围	单位
V _{DS(max)}	芯片 DRAIN 脚最高耐压	-0.3~730	V
V _{DS(ST)}	芯片启动时，DRAIN 脚最高耐压	-0.3~730	V
HVDD	芯片电源电压	-0.3~20	V
I _{vd}	嵌位电流	10	mA
V _{ESD}	ESD 电压	2000	V
T _J	结温	-40~150	℃
T _{STG}	存储温度	-55~150	℃

热阻参数

符号	说明	范围	单位
R _{thJA}	热阻(1)	45	℃/W

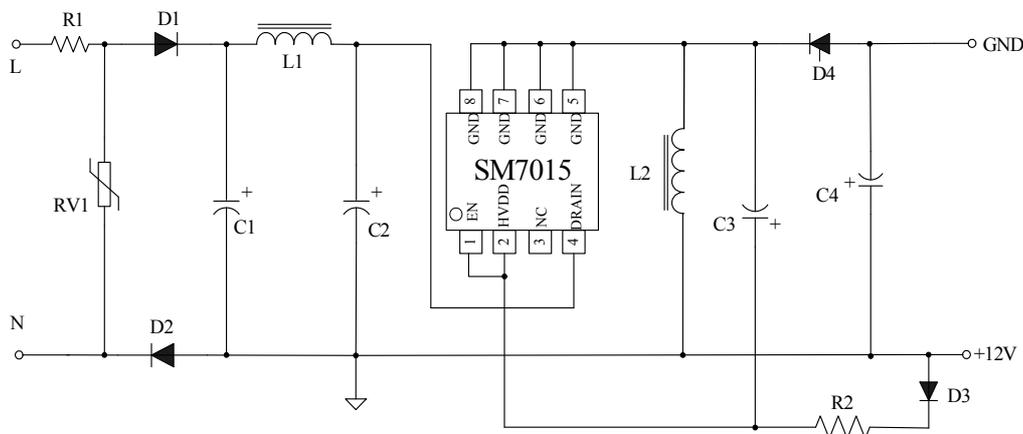
注（1）：芯片要焊接在有 200mm²铜箔散热的 PCB 板，铜箔厚度 35um，铜箔连接到所有的 GND 脚。

电气工作参数

(除非特殊说明，下列条件均为 TA=25℃)

符号	说明	条件	范围			单位
			最小	典型	最大	
BV _{DS}	漏源击穿电压	V _{DD} =14V; I _D =250uA	730			V
I _{DSS}	DRAIN 端关断态漏电流				0.1	mA
R _{DS(on)}	源漏端导通电阻	I _D =0.2A		27		Ohm
HVDD _{ON}	HVDD 开启电压			11.5		V
HVDD _{OFF}	HVDD 关闭电压			8		V
HVDD _{HYS}	HVDD 迟滞阈值电压			3.5		V
ID _{D2}	HVDD 工作电流	HVDD=11V		0.5		mA
ID _{DCH}	芯片充电电流	V _{DS} =100V; HVDD=5V		-500		uA
F _{OSC}	芯片振荡频率			60		KHz
△F _{osc}	抖频范围			4		%
T _{OV}	过温保护温度			150		℃

功能表述



◆ 电路图说明

上图为典型的 BUCK-BOOST 电路，其中 C1、C2、L1 组成 π 型滤波，有益于改善 EMI 特性，R1 电阻为浪涌抑制元件，D1、D2 为整流二极管，构成全波整流电路。

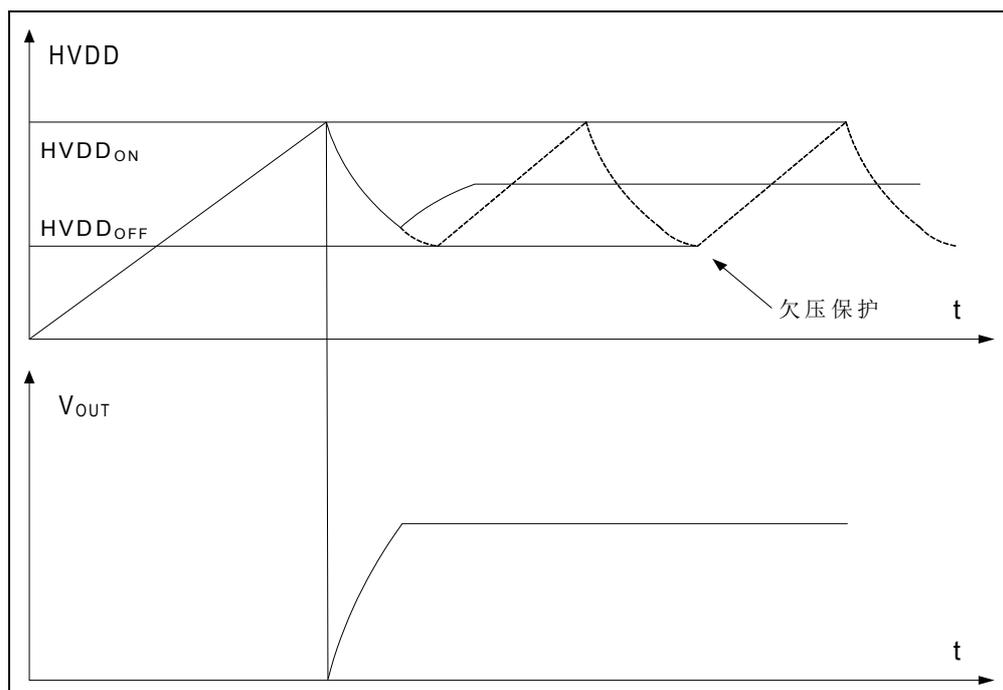
输出部分 L2 为储能电感，D3 为 HVDD 供电二极管，D4 为续流二极管，在芯片关断期间提供输出电流通路：

$$V_{OUT} = HVDD + 0.7V \quad (0.7V \text{ 为二极管 } D2 \text{ 的导通压降})$$

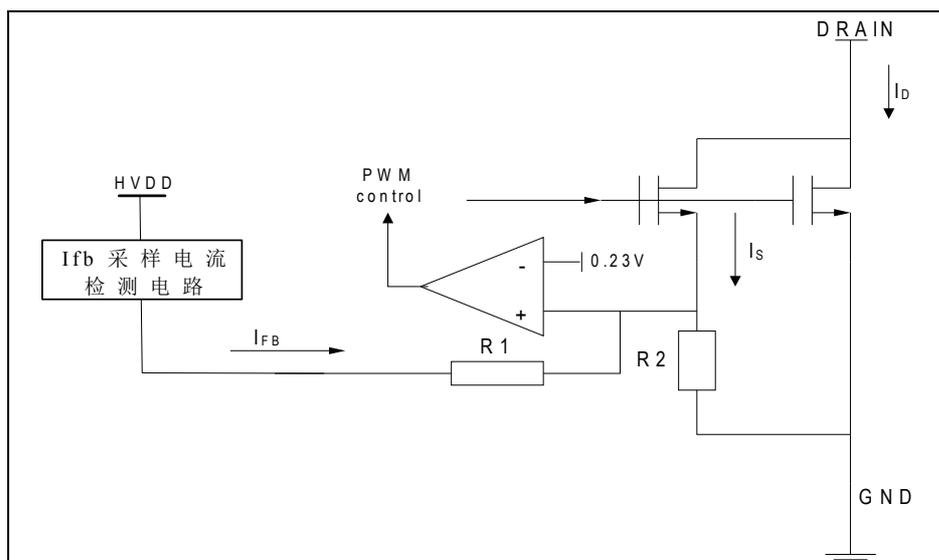
◆ HVDD 电压

当开关电源启动后，C2 电容上的电压会通过芯片内部的高压启动 MOS 管向芯片 HVDD 电容 C3 充电，当 C4 电容电压达到 11.5V，内部高压启动 MOS 管关闭，同时 PWM 开启，系统开始工作。

当 C4 电容电压下降到 9V 以下，关闭 PWM 信号，同时芯片将会产生复位信号，使系统重新启动。这就是欠压保护。



◆ 控制部分



通过高压 MOS 的电流 I_D 分成两个部分，其中一部分为 I_S ，这部分电流为芯片采样电流。 I_S 与 I_D 成比例关系：
 $I_D = G_{ID} \cdot I_S$

通过上图可知： $(I_S + I_{FB}) \cdot R2 = 0.23V$ ，由此可以得到：-

$$I_S = \frac{0.23V}{R2} - I_{FB}$$

以上公式合并，可得到：

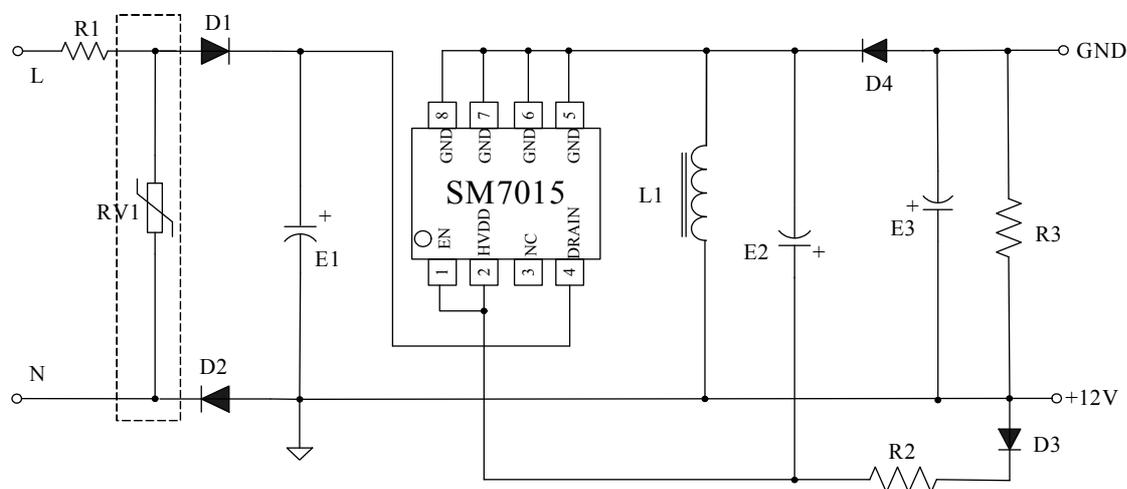
$$I_D = G_{ID} \cdot \left(\frac{0.23V}{R2} - I_{FB} \right)$$

从上式可以看出，IFB 电流大，ID 的电流就小；IFB 电流小，ID 的电流就大。当 IFB 的电流大于 $(0.23V / R2)$ 时，芯片会关闭 PWM，同时芯片会自动进入突发模式。

典型应用方案

◆ SM7015 12V/150mA BUCK-BOOST 方案

原理图:



BOM 清单:

位号	参数	位号	参数
RV1(安规元件)	7D471	D4	BYV26C
R1	22R/2W	E1	2.2uf/400V
R2	10R/1206	E2	4.7uf/50V
R3	11K/0805	E3	220uF/25V
D1、D2	IN4007	L1	560uH
D3	UF4007	U1	SM7015

封装形式

SOP8

