

集成高压启动的高性能同步整流器

概述

PN8305包括同步整流控制器及N型功率MOSFET，用于在高性能反激系统中替代次级整流肖特基二极管。PN8305内置电压降低的功率MOSFET以提高电流输出能力，提升转换效率并降低芯片温度。

PN8305处于开关工作模式，只适用于DCM和QR工作模式的开关电源系统。当芯片检测到 $V_{DET} < -400mV$ ，控制器驱动功率MOSFET开启；当芯片检测到功率MOSFET流过的电流降低到阈值 $-5mV$ 时，控制器驱动功率MOSFET关闭。该芯片提供了极为全面的辅助功能，包含输出欠压保护、输出过压钳位等功能。内置高压启动电路可支持系统输出电压低至2V时，PN8305仍能正常工作。

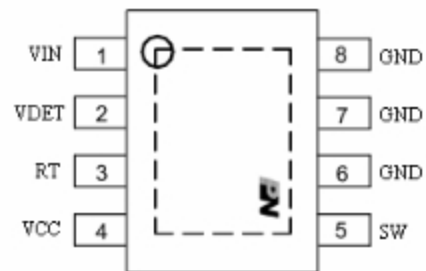
特征

- 内置 $13m\Omega/6m\Omega$ 50V Trench MOSFET(PN8305M/H)
- 内置高压启动电路，适用于低压模式工作
- 适用于DCM和QR工作模式
- 高精度次级电流检测电路
- 优异全面的辅助功能
 - ◇ 欠压保护
 - ◇ 过压钳位

应用领域

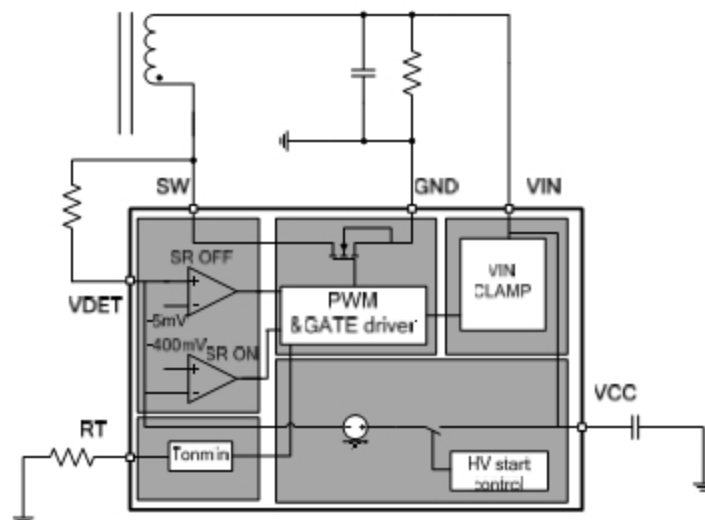
- 5V电池充电器及适配器

封装/订购信息



订购代码	封装	典型功率
		85~265 V _{AC}
PN8305MSEC-R1	ESOP8	12W
PN8305HSEC-R1	ESOP8	15W

典型应用



管脚定义

表 1. 管脚定义

管脚标号	管脚名	管脚功能描述
1	VIN	系统输出采样脚
2	VDET	功率MOSFET VDS检测脚
3	RT	Tonmin设置脚
4	VCC	芯片电源脚
5	SW	功率MOSFET的DRAIN
9		
6,7,8	GND	地电位

备注：芯片 9 脚位于 ESOP8 封装背面

典型功率

表 2. 典型功率

产品型号	密闭环境
	85-265 V _{AC}
PN8305M	12W
PN8305H	15W

备注

1. 最大输出典型功率是在密闭式 45°C 环境下测试，且具备充足的散热条件。

极限工作范围

VCC,RT 脚耐压.....	-0.3~5.5V
VIN 脚耐压.....	-0.3~12V
VDET 脚耐压.....	-0.3~50V
SW 脚耐压.....	-0.3~50V
结工作温度范围.....	-40~150°C
存储温度范围.....	-55~150°C
管脚焊接温度 (10秒)	260°C
ESD 能力 ⁽¹⁾ (HBM, ESDA/JEDEC JDS-001-2014)	±4.0kV

备注：1. 产品委托第三方严格按照芯片级 ESD 标准(ESDA/JEDEC JDS-001-2014)中的测试方式和流程进行测试。

电气特性

表 3. 功率部分 ($T_j=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=5\text{V}$; 特殊情况另行说明)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
V_{BVDSS}	功率管耐压	$I_{SW}=250\mu\text{A}$, $V_{GS}=0\text{V}$	50	60		V
I_{OFF}	关态漏电流	$V_{SW}=50\text{V}$, $V_{GS}=0\text{V}$			1	μA
PN8305M- $R_{DS(on)}$	功率管导通电阻	$I_{SW}=6\text{A}$, $V_{GS}=4.5\text{V}$		13	15	$\text{m}\Omega$
PN8305H- $R_{DS(on)}$	功率管导通电阻	$I_{SW}=6\text{A}$, $V_{GS}=4.5\text{V}$		6.2	8	$\text{m}\Omega$
V_{TH}	功率管阈值	$V_{GS}=V_{DS}$, $I_{SW}=250\mu\text{A}$	0.7	1.2	2	V

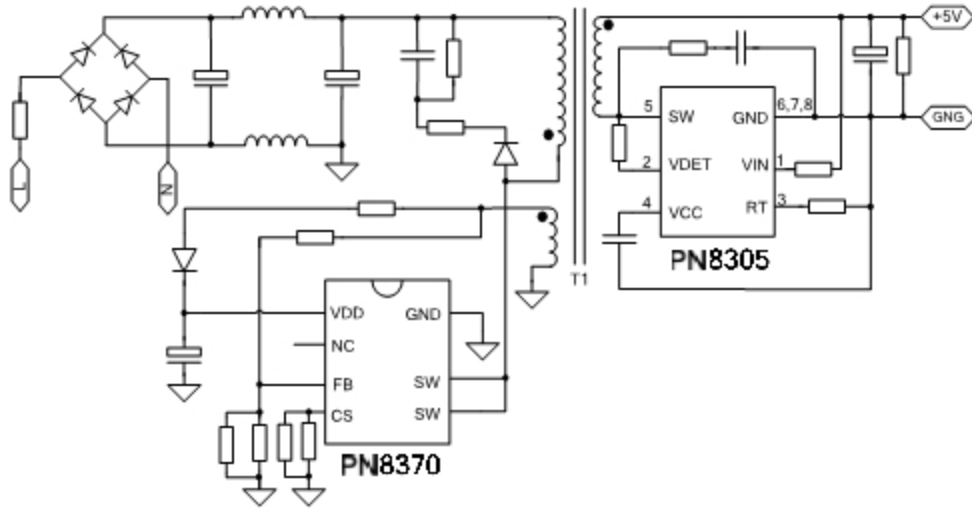
表 4. 电源部分 ($T_j=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=5\text{V}$; 特殊情况另行说明)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
I_{DD_CH}	启动管充电电流	$V_{CC}<V_{hv_start}$, I_{vdet} charge V_{CC} , $V_{det}=20\text{V}$		110		mA
V_{bv_start}	启动管充电电压			4.3		V
V_{CC_on}	VCC启动阈值电压		3.2	3.4	3.7	V
V_{CC_off}	VCC欠压保护阈值电压		2.7	3	3.3	V
I_{DD_OP}	VCC静态工作时电流	$V_{CC}=5\text{V}$, no switch.		0.5	1	mA
V_{LDO}	LDO输出电压	$V_{IN}=6\text{V}$	4.8	5		V

表 5. 控制部分 ($T_j=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=5\text{V}$; 特殊情况另行说明)

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
VDET检测部分						
$V_{th_SR_on}$	检测VDET脚的开启阈值		-300	-400	-500	mV
$V_{th_SR_off}$	检测VDET脚的关闭阈值			-5		mV
ON_delay	开启延时				75	ns
OFF_delay	关闭延时				75	ns
T_{on_min}	MOS最小开启时间	$V_{CC}=5\text{V}$, $R_T=25\text{K}$		1.8		μs
RT部分						
V_{RT}	RT脚基准电压		0.95	1	1.05	V
VIN部分						
$V_{IN_clamp_LL}$	轻载状态钳位电压		5.3	5.6	5.9	V
$V_{IN_clamp_HL}$	重载状态钳位电压			6		V
$F_{lightload}$	轻载状态阈值			8.6		kHz
I_{CLAMP}	钳位电流			40		mA
驱动部分						
V_{OH}	GATE输出高电平			5		V
V_{OL}	GATE输出低电平				0.1	V
I_{SINK}	最大下拉电流			3		A
I_{SOURCE}	最大上拉电流			2		A

典型电路



功能描述

1. 启动

在启动阶段，内部高压电流源为VCC电路供电并给外部VCC电容充电。当VCC电压达到4.3V，芯片关断高压启动电路；当系统输出电压升高到5V左右时，LDO开始为VCC供电。

当VCC电压达到3.4V时，芯片开始工作；当VCC电压低于3V时，芯片停止工作。

2. 同步工作模式

芯片控制功率MOSFET开关以实现同步整流功能。当芯片检测到 $V_{DET} < -400\text{mV}$ 时，控制器驱动功率MOSFET开启；当芯片检测到 $V_{DET} > -5\text{mV}$ 时，控制器驱动功率MOSFET关闭。

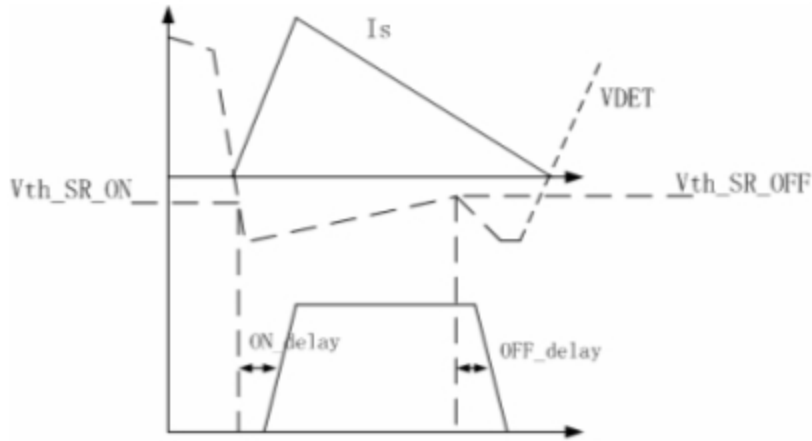


图1. PN8305工作示意图

3. VIN钳位功能

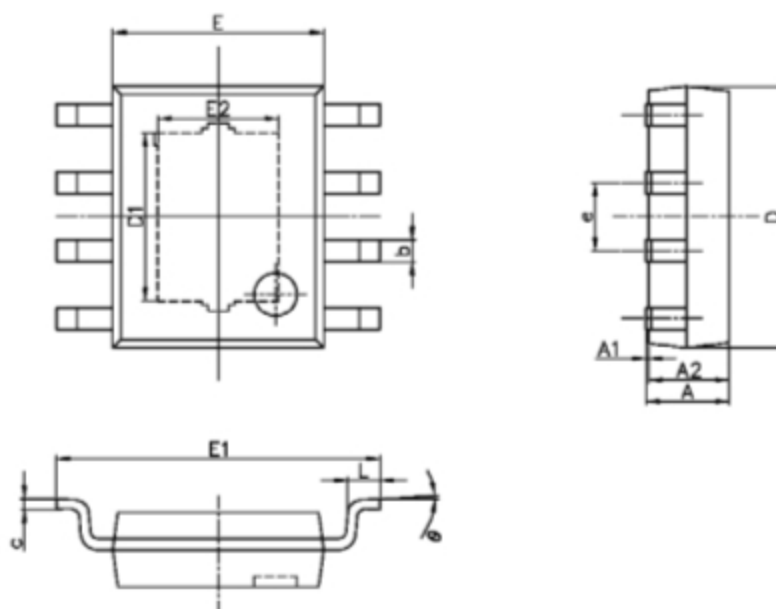
PN8305提供VIN电压钳位功能。当芯片工作频率低于8.6kHz时，芯片判断系统处于轻载条件。此时，若VIN电压高于5.6V，VIN内部钳位管开启；当芯片工作频率高于8.6kHz时，芯片判断系统处于重载条件。此时，若VIN电压高于6V，VIN内部钳位管开启。

封装尺寸 (ESOP8)

表 6. ESOP8 封装尺寸

Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.
A	1.300	1.700	0.051	0.067
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.201
D1	3.050	3.250	0.120	0.128
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
E2	2.160	2.360	0.085	0.093
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

图 3. 外形示意图



订购代码	表层丝印	封装
PN8305MSEC-R1	PN8305M YWWXXXX	ESOP8
PN8305HSEC-R1	PN8305H YWWXXXX	ESOP8

备注: Y: 年份代码; WW: 周代码; XXXX: 内部代码