

■ 概述

HDC1012 是集成了 100V 耐压、低至 $10\text{m}\Omega$ 内阻 MOSFET 的同步整流调整器，用于替换反激式转换器的整流二极管，能够显著减少发热，提升系统的转换效率。IC 通过检测集成 MOSFET 的源漏电压来决定其开关状态。

HDC1012 能够兼容连续模式、非连续和准谐振工作模式的反激转换器。

■ 特点

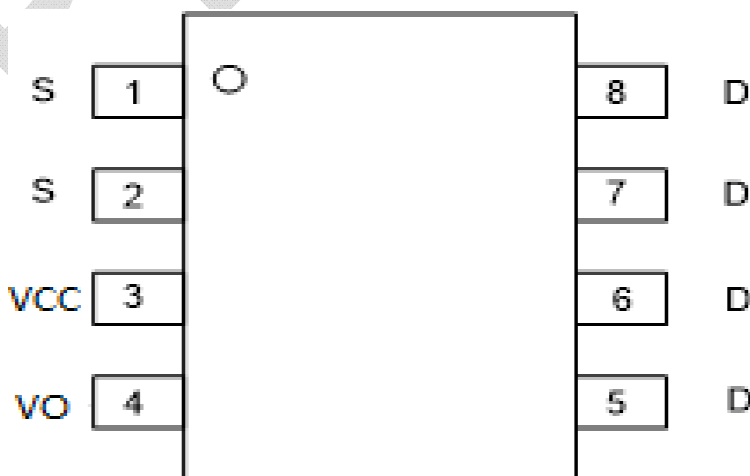
- 兼容 DCM、CCM 和 QR 反激转换器
- 输出电压直接供给 VCC
- 150uA 低静态电流
- 4.5A 驱动电流保证 MOSFET 快速关断
- 支持最大 200kHz 开关频率
- 支持低输出电压工作
- 采用 SOP8 封装形式

■ 应用

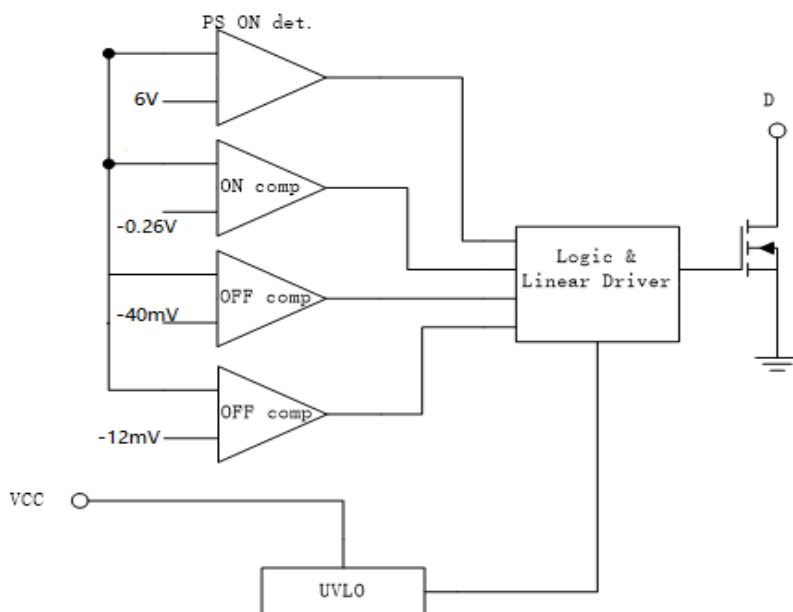
- 移动设备充电器
- 适配器
- 反激转换器

■ 引脚定义

PIN	SYMBOL	FUNCTION
1, 2	S	MOSFET Source
3	VCC	Supply Voltage
4	VO	Vout Supply Voltage
5, 6, 7, 8	D	MOSFET Drain



■ 原理框图



■ 极限电气参数

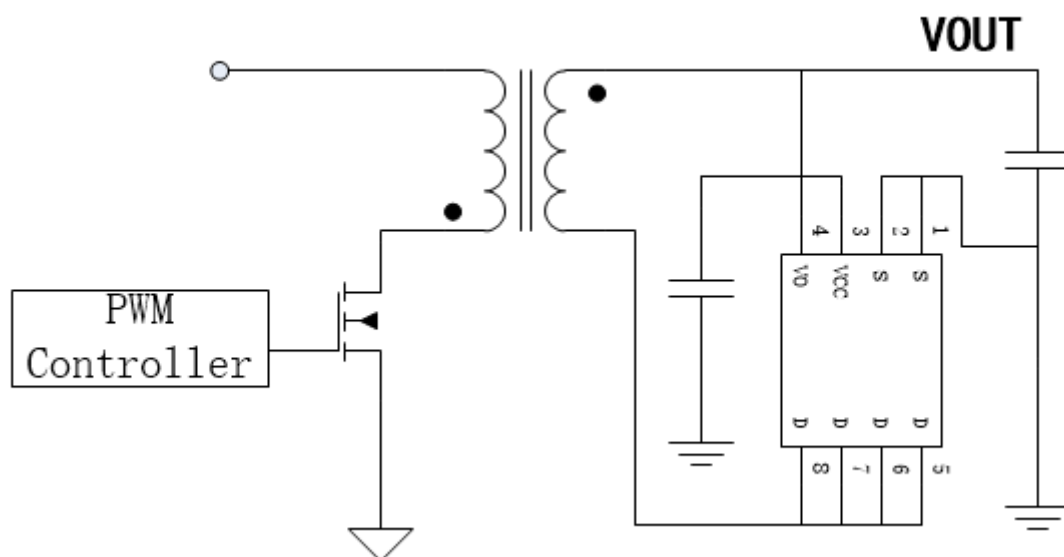
SYMBOL	NAME	VALUE	UNIT
V _{CC}	VCC to GND Voltage	-0.3~+7	V
V _O	VOUT to GND Voltage	-0.3~+25	V
V _D	D to GND Voltage	-0.7~+100	V
F _{MAX}	Maximum Operating Frequency	200	KHz
P _{TR1}	Thermal Resistance(SOP8) Θ _{JA}	150	°C/W
T _{stg}	Storage Temperature	-55 to 150	°C
T _{solder}	Package Lead Soldering Temperature	260°C, 10s	
ESD Susceptibility	HBM(Human Body Mode)	6	kV

注：超过额定参数所规定的范围将对芯片造成损害，不能保证芯片在额定参数范围以外的工作状态。暴露在额定参数范围以外会影响芯片的可靠性。

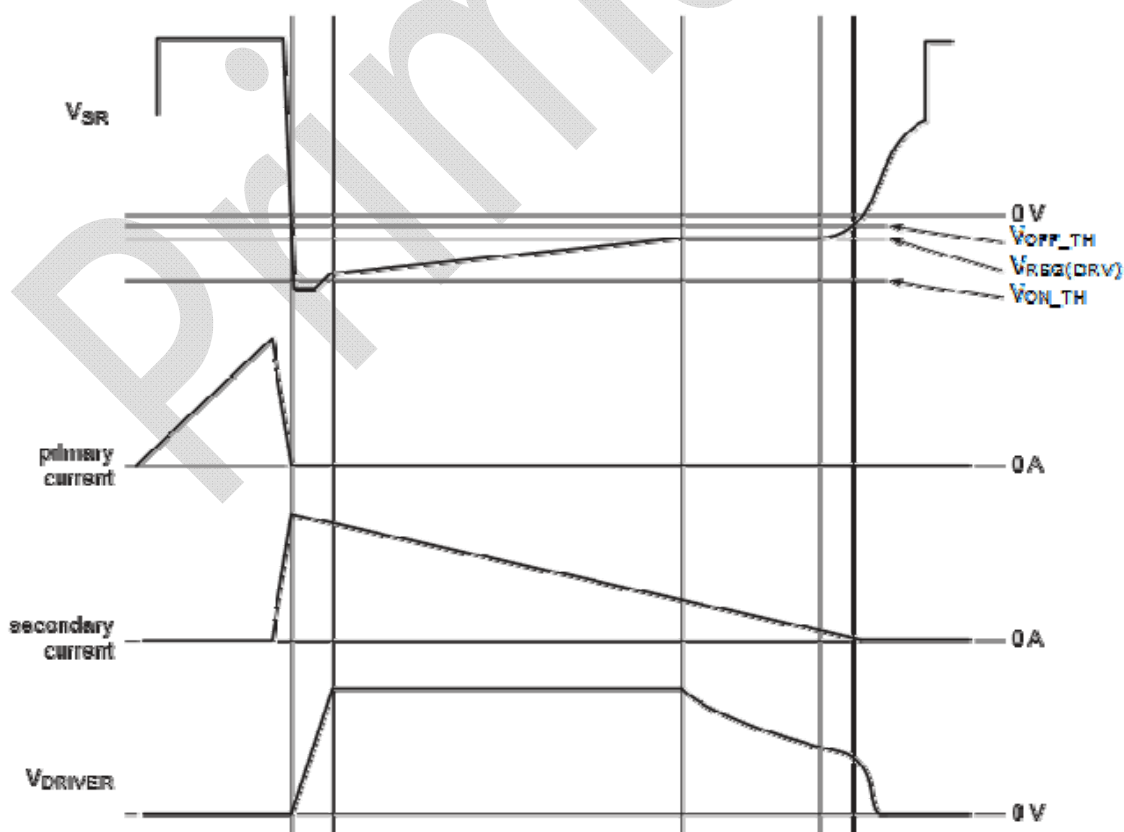
■ 电性参数 (除特殊说明外, 以下参数均在 TA=25°C, VCC=6.0V 条件下测试)

ITEMS	SYMBOL	CONDITIONS	Min.	Typ.	Max.	UNIT
Input Supply						
VCC UVLO Rising	V _{UVLO1}	VCCraising	2.4	2.5	2.6	V
VCC UVLO Hysteresis	V _{UVLO2}			0.4		V
VCC regulation voltage			5.4	5.6	5.8	V
VO _{UT} charging current	I _{VO_{UT}_CHG}	VO=5V VCC=3.5V		65		mA
Quiescent Current	I _Q	VCC=6V	140	150	260	μA
Control Circuitry Section						
Turn-on Threshold(V _D -V _S)	V _{ON_TH}		-250	-260	-300	mV
Turn-on total Delay		C _{LOAD} =5nF		80		ns
		C _{LOAD} =10nF		90		ns
Turn-off Threshold(V _D -V _S) ₁	V _{OFF_TH1}		-20	-12	-9	mV
Turn-off total Delay		C _{LOAD} =5nF		15		ns
		C _{LOAD} =10nF		25		ns
Driver Regulation Voltage	V _{REG(DRV)}		-50	-40	-32	mV
Minimum ON Time	T _{ON_MIN}		550	650	800	ns
Minimum OFF Time	T _{OFF_MIN}		0.9	1.2	1.5	us
Turn-off blanking threshold(V _{DS})	V _{B-OFF}			3		V
Primary-side On Detection Voltage	V _{PS_ON_DET}			6		V
Primary-side On Detection Blank Time	T _{PS_ON_DET}			0.3		us
Power MOS						
Drain-to-Source Breakdown	BV _{DSS}		100			V
On-resistor	R _{DS(on)}			10		mΩ
Gate Driver Section						
Maximum source current				0.8		A
Maximum sink current				4.5		A

应用电路图



功能描述



HDC1012 能够支持 DCM、CCM 和 Quasi-Resonant 反激转换器，能够提高系统的效率。次级边导通时，电流首先通过功率 MOSFET 的体二极管，电路检测到功率 MOSFET 的漏端电压比其源端电压低约 0.26V 时，立即打开功率 MOSFET，降低系统的导通损耗。当 T_{on} 超过约 400ns 时，功率 MOSFET 驱动的逻辑上拉会关闭，而后线性驱动器介入工作。当通过功率 MOSFET 的电流下降使得漏端电压比源端电压低约 40mV 时，线性驱动器便会通过降低 MOSFET 的驱动电压 V_{DRIVER} 使 MOSFET 的阻抗增大，从而将 Drain 端电压维持在 -40mV 左右。当电流接近 0 时，线性驱动器的调节无法将 Drain 电压继续维持在 -40mV，Drain 电压会继续上升。当其电压达到 -12mV 左右时，芯片会立即通过逻辑将功率 MOSFET 完全关断。若 DRV 导通时， $V_{DS} > 3V$ 则 DRV 强制关断 MOSFET。功率 MOSFET 关闭后，HDC1012 需要检测到芯片内部 SR 端电压达到约 6V 以上，且持续时间大于 0.3us 后，才认为是一次有效的原边导通；而后芯片内部 SR 下降到 -0.26V 后立刻打开 MOS 管；如未检测到有效的原边导通，但芯片内部 SR 仍低于 -0.26V，则需要等待大约 2us 后才打开 MOS 管，这样可以在一定程度上避免因谐振干扰造成误动作。

◆ 消隐功能

HDC1012 在功率 MOSFET 开启和关闭后都有消隐功能，确保无论开关都会持续一定时间。其中开启消隐时间为 0.65us，关闭消隐时间设定为 1.2us。

◆ 欠压保护功能 (UVLO)

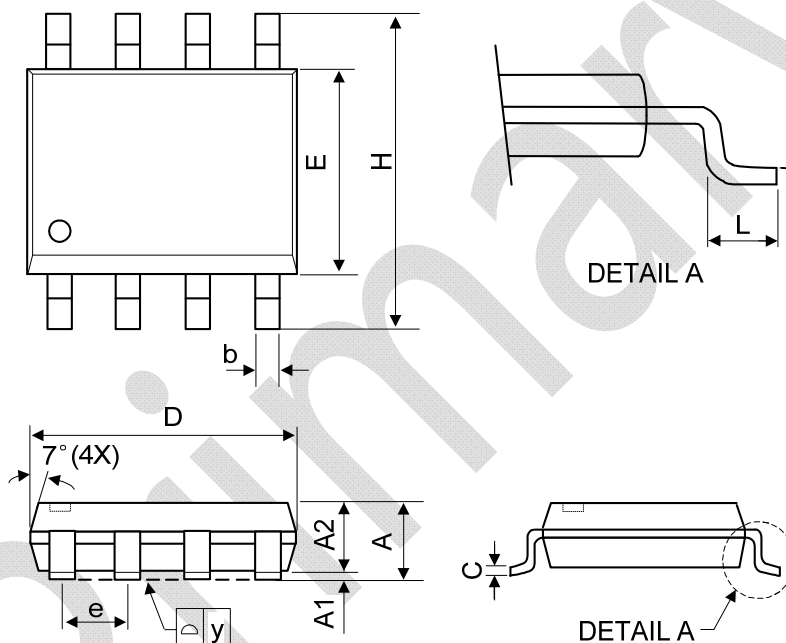
当 VCC 降低到 V_{UVLO2} 以下时，电路处于睡眠模式，MOSFET 不会被打开。在系统上电后的一段时间，由于 VCC 电压未达到 V_{UVLO1} ，功率 MOSFET 不会被打开，完全由功率 MOSFET 的体二极管进行续流，直到 VCC 电压超过 V_{UVLO1} ，芯片开始正常开关。

■ Ordering Information

Part Number	Package	R _{DS(on)}	Marking
HDC1012RA	SOP8	10mΩ	HDC1012xx XXXX
HDC1012RB	SOP8	12mΩ	
HDC1012RC	SOP8	14.5mΩ	

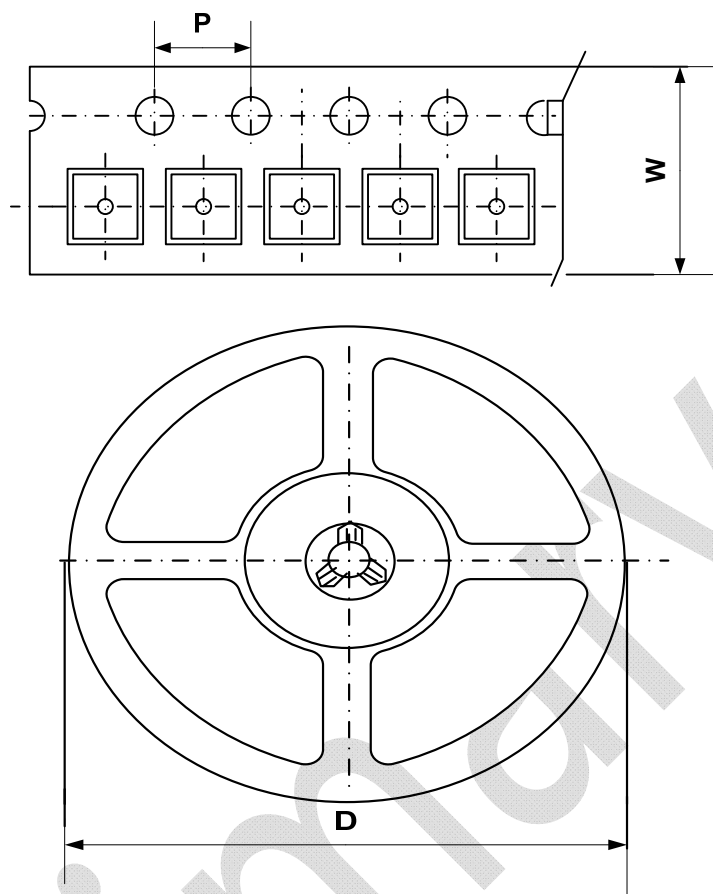
■ Package Outlines

SOP8



SYMBOL	MILLIMETER			INCHES		
	MIN	NOM	MAX	MIN	NOM	MAX
A	-	-	1.75	-	-	0.069
A1	0.1	-	0.25	0.04	-	0.1
A2	1.25	-	-	0.049	-	-
C	0.1	0.2	0.25	0.0075	0.008	0.01
D	4.7	4.9	5.1	0.185	0.193	0.2
E	3.7	3.9	4.1	0.146	0.154	0.161
H	5.8	6	6.2	0.228	0.236	0.244
L	0.4	-	1.27	0.015	-	0.05
b	0.31	0.41	0.51	0.012	0.016	0.02
e	1.27 BSC			0.050 BSC		
y	-	-	0.1	-	-	0.004
θ	0°	-	8°	0°	-	8°

■ Packing Information



Package Type	Carrier Width (W)	Pitch (P)	Reel Size(D)	Packing Minimum
SOP8	12.0±0.1 mm	8.0±0.1 mm	330±1 mm	4000pcs

Note: Carrier Tape Dimension, Reel Size and Packing Minimum