

高性能双通道智能同步整流控制器

概述

WS2995是一款高性能双通道同步整流控制器，应用于半桥LLC谐振变换器的输出侧整流，可实现对MOSFET的优化控制。通过检测整流MOSFET的Vds电压，控制MOSFET可靠的开通和关断，从而取代肖特基二极管，提高半桥LLC变换器的效率。

WS2995根据输出负载大小，能自适应调整驱动能力来达到调节开通延迟，以防止轻载时的容性电流导致的误开通等。WS2995具有环保特性，当负载电流降低到一定程度时，将栅极驱动关闭，从而将IC损耗电流限制在140uA以下。WS2995的快速关断能力可支持连续导通模式(CCM)和断续导通模式(DCM)工作。

该IC集成度高，外围设计精简，采用SOP-8封装。

特点

- VDA, VDB对地最大电压120V
- Vcc工作范围宽，支持5V ~ 35V的电压应用
- 无驱动输出时，实现140uA低静态电流
- 快速关断，适用于CCM, CrM和DCM工作模式
- 驱动电压最高可达11.5V，支持所有的MOSFET
- 具有输出电容放电功能
- 外围简单，性价比高
- 双通道具有互锁功能
- SOP-8封装

应用领域

- AC/DC 适配器
- PC 电源或一体机电源
- LCD 电视电源
- 工业，医疗等其它电源

典型应用图

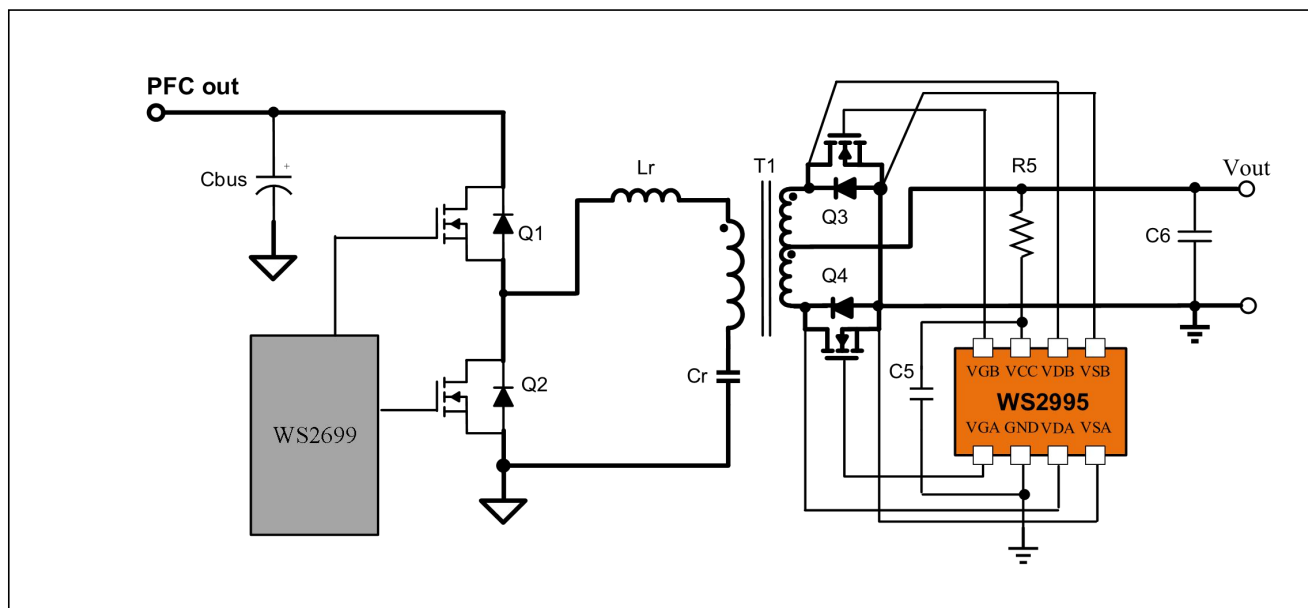


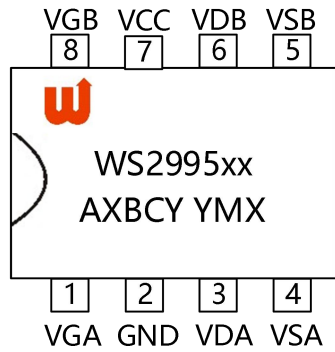
图 1

WS2995 快速关断双通道智能同步整流控制器



引脚定义与器件标识

WS2995 提供了 SOP-8 封装，顶层如下图所示：



WS2995xx: Product Code
A: 产品编码
X: 内部代码
BCY: 内部品质管控代码
YMX: D/C

订购信息

封装形式	芯片表面标识	采购器件名称
8-Pin SOP-8,Pb-free	WS2995	WS2995

极限参数⁽¹⁾

参数	极限值	单位
V _{CC} to V _{SS}	-0.3~38	V
GND to V _{SS}	-0.3~0.3	V
V _{GA} , V _{GB} to GND	-0.3~20	V
V _{DA} , V _{DB} to V _{SS}	-0.8~120	V
SET to V _{SS}	-0.3~6.5	V
最大承受功耗 ⁽²⁾ (T _a =25°C)	1.4	W
最大结温	150	°C
焊锡温度 (焊锡, 10 秒)	260	°C
存储温度	-55~150	°C
θ _{JA}	90	°C/W
θ _{JC}	45	°C/W

注1: 最大极限值是指超出该工作范围, 芯片有可能损坏。

注2: 最大承受功耗是由最大结温 T_{J(MAX)}, 环境热阻 θ_{JA}和环境温度 T_A 三部分组成。最大功耗是由 P_{D(MAX)}=(T_{J(MAX)}

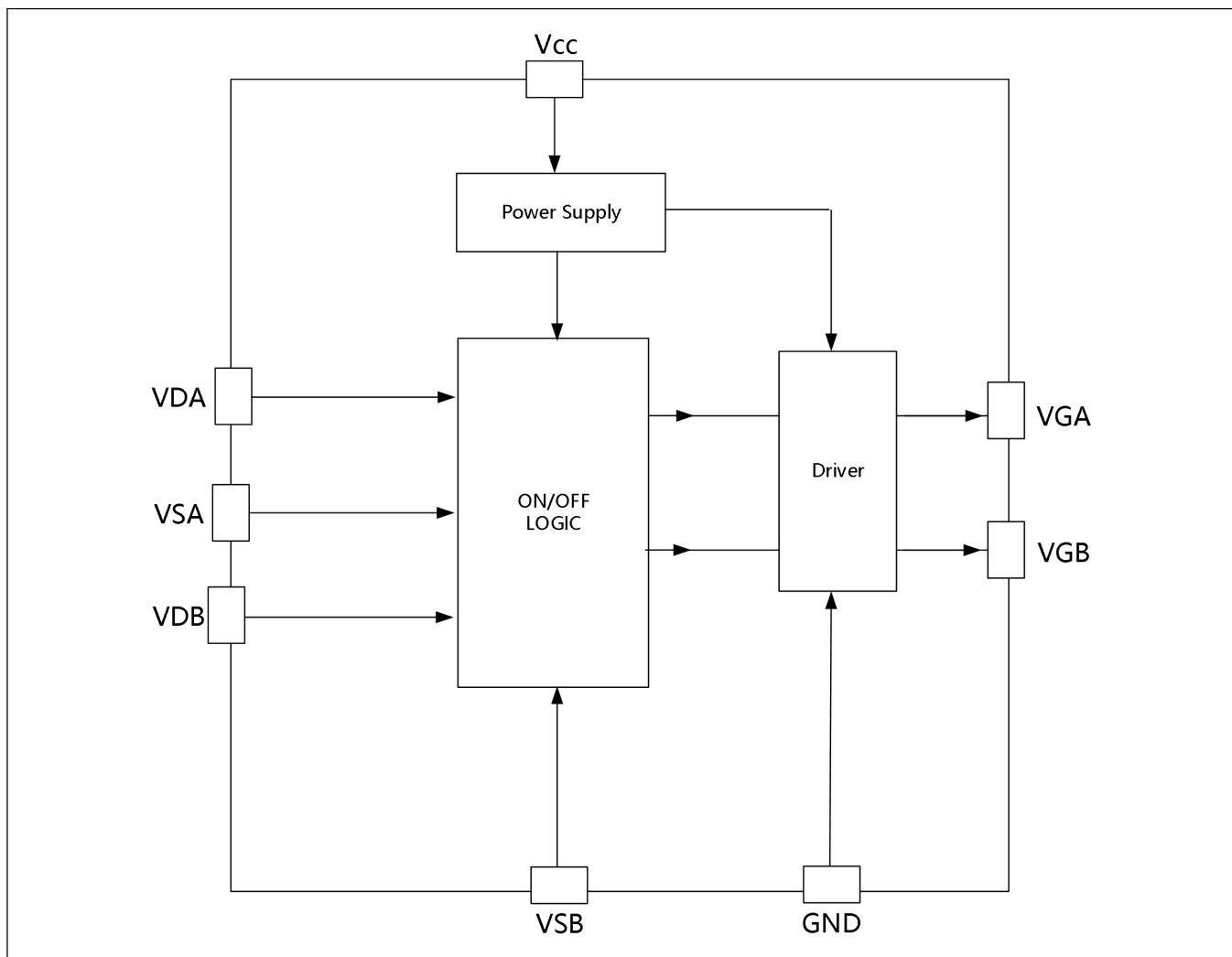
T_A)/θ_{JA}计算得来。超过最大允许的功率损耗会导致芯片温度过高, 进入热关闭状态。内部热关闭电路保护芯片免受永久性损坏。

推荐工作范围⁽³⁾

参数	值	单位
V _{CC} to V _{SS}	5~35	V
T _J	-40~125	°C

注3: 芯片不保证在其工作条件之外正常工作。

电路内部结构框图



管引脚功能说明

引脚号	引脚名	功能说明
1	V _{GA}	通道 A 的 MOS 管驱动输出
2	GND	功率地。驱动脉冲路径
3	V _{DA}	通道 A 的 MOS 管 Drain 电压检测脚
4	V _{SA}	V _{DA} 和 V _{DB} 的电压采样信号参考
5	V _{SB}	V _{DA} 和 V _{DB} 的电压采样信号参考
6	V _{DB}	通道 B 的 MOS 管 Drain 电压检测脚
7	V _{CC}	IC 供电脚，最高应用电压 35V
8	V _{GB}	通道 B 的 MOS 管驱动输出

WS2995 快速关断双通道智能同步整流控制器



电气特性参数

条件: $V_{DD}=12V$, $T_J=-40^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$ 。(除非特别注明)

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源管理 VCC						
IC 开通电压	V_{CC-on}			4.6		V
UVLO 滞环电压	V_{CC-hys}			0.3		V
静态电流	I_Q	IC 工作, 但无 GATE 驱动		2.3		mA
节能电流	I_{GM}	节能模式下		140		uA
同步整流开关控制 (VDA, VDB, VSS)						
开通阈值	V_{th-on}	$V_{DD}=12V$	-320	-260	-200	mV
Vds 调节电压	V_{th-reg}			-20		mV
关断阈值	V_{th-off}	内部有调节空间		+90		mV
开通延迟	T_{Don}	$T_{GM} < T_{GM-EXIT}$		100		ns
开通屏蔽时间	T_{bON}	$C_{LOAD}=4.7nF$		0.9		us
关断屏蔽时间	V_{boff}	$C_{LOAD}=4.7nF$ (200ns-1.8 可设)		1.6		us
节能控制						
SR 关断判断阈值	V_{th-b}	在 T_{bON} 之后才有效		2		V
判断进入节能时间	T_{GM-ENT}			45		us
判断退出节能时间	$T_{GM-EXIT}$			1		Cycle
IC 使能 (SET)						
关断 IC	V_{IC-DIS}		0.2	0.3	0.4	V
驱动部分						
驱动钳位电压		$V_{CC}=12V \sim 35V$		11.5	13	V
驱动低电平					0.7	V
灌电流	I_{SOURCE}			200		mA
下拉阻抗	I_{Sink}			0.6	1.5	Ω
驱动传输延迟				15		ns
关断总延迟	$T_{D-Gateoff}$	$V_{DA}=V_{SA}$, $C_{LOAD}=4.7nF$, $R_{GATE}=0\Omega$, $V_{GS}=2V$		35	80	ns
		$V_{DA}=V_{SA}$, $C_{LOAD}=10nF$, $R_{GATE}=0\Omega$, $V_{GS}=2V$		45	100	
过温保护						
关断温度	T_{OTP}			160		$^{\circ}C$
恢复滞缓	$T_{OTP-hys}$			10		$^{\circ}C$

功能描述

WS2995是一款应用于半桥LLC谐振变换器输出侧整流的双通道控制器，可支持CCM, CrM和CCM工作，并自动实现优化控制。WS2995外围简单，保护可靠。下面的章节分别详细介绍它的各个功能模块。

启动与欠压锁定 (V_{CC})

WS2995的V_{CC}最大电压可高达35V。当V_{CC}电压低于UVLO阈值时，WS2995的驱动输出保持为低电平，且进入休眠模式。当V_{CC}电压大于UVLO时，IC内部电路开始工作。

使能功能

当V_{CC}电压大于UVLO时，IC内部的驱动信号并不会马上输出，IC需要延迟一个开关周期后再开始产生驱动信号。

屏蔽第一个开通周期

在IC 起机使能后，或退出节能模式时，为了预防SR 在体二极管导通期间开通，防止因为MOT 而导致直通现象，IC 会屏蔽第一个开管周期，在下一个开关周期才开始进入正常的MOSFET 开通和关断控制。

MOSFET 的开通和关断控制

当电流流过同步整流MOSFET 的体二极管时，V_{DS} 电压远低于开启门限V_{th_on}，经过T_{don}的延迟后，IC 开启驱动输出，如图1所示。

当MOS 管开通后，将持续保持一段时间T_{bon}，称为开通屏蔽时间（约0.9us），用来防止振铃引起的误关断。

当MOS 管开启后，如果流过的开关电流较小，V_{DS} 正向压降超过V_{th_reg}时，WS2995 将降低栅极电压来增大MOS 的导通电阻。通过这种控制原理，将V_{DS} 电压调节到V_{th_reg}，保证MOSFET 在电流相当低的情况下仍然保持导通，尽量的减小体二极管的导通时间。在CCM 模式时，这个功能使得当SR MOS 关断时，栅极电压保持在一个很低的电平，提高了关断速度。

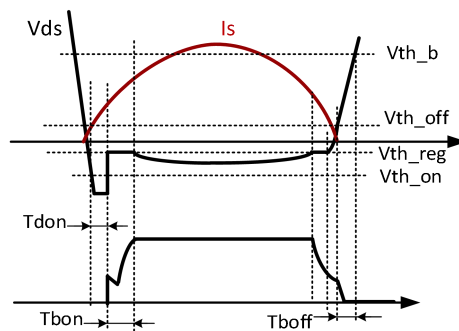


图1 控制逻辑

当V_{DS}上升到关闭阈值V_{th_off}时，Gate驱动电压在非常短的关闭延迟之后被拉到0V。T_{bon}的时间内，V_{th_off}的值会调到+90mV.这样保证在T_{bon}的时内，Gate驱动仍然可以关断，保证在一些极端情况下的安全。

Gate驱动电压开始关断时，关断屏蔽时间开始计时，在t_{B_off}时间内，栅极驱动器保持关闭。

驱动逻辑互锁

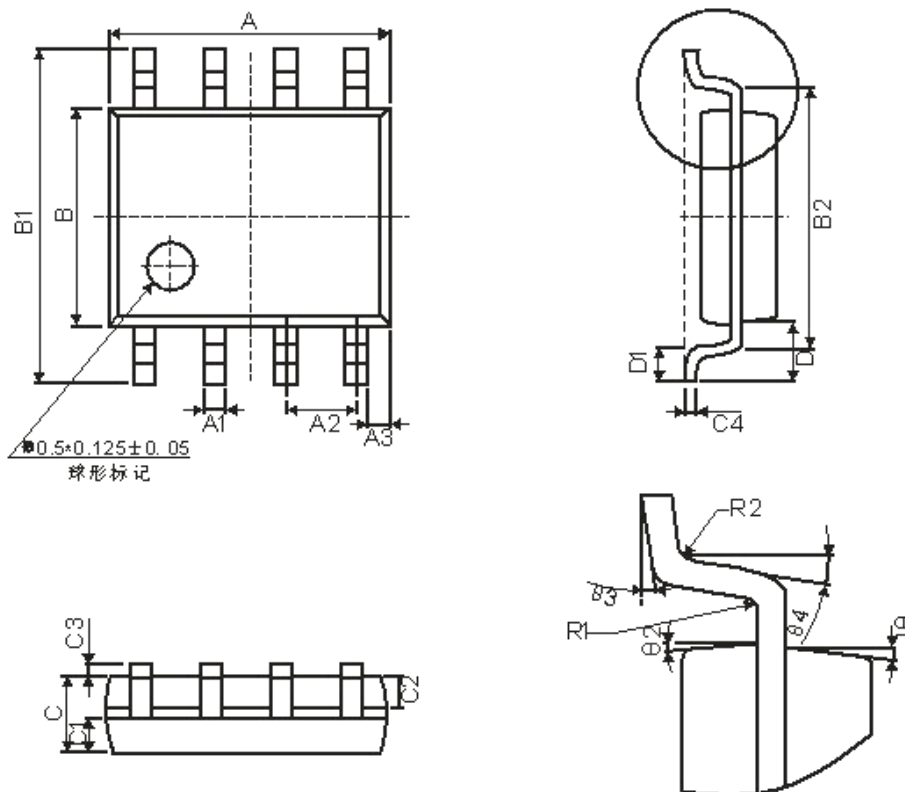
WS2995具有双通道驱动互锁功能，可以防止两个整流MOS管之间发生直通。当其中一个驱动通道关闭时，其驱动会进入锁死状态直到另一个通道驱动关闭时才解锁。

内部过温保护

当IC的结温高于过温保护阈值时，驱动关闭，进入过温保护模式，IC退出保护的温回滞为20℃。

封装信息

SOP-8封装外观图



Symbol	Winsemi			
	Dimensions in Millimeters		Dimensions in Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	4.70	5.10	0.185	0.201
B	3.70	4.10	0.146	0.161
C	1.30	1.50	0.051	0.059
A1	0.35	0.48	0.014	0.019
A2	1.27TYP		0.05TYP	
A3	0.345TYP		0.014TYP	
B1	5.80	6.20	0.228	0.244
B2	5.00TYP		0.197TYP	
C1	0.55	0.70	0.022	0.028
C2	0.55	0.70	0.022	0.028
C3	0.05	0.225	0.002	0.009
C4	0.203TYP		0.008TYP	
D	1.05TYP		0.041TYP	
D1	0.40	0.80	0.016	0.031

注意事项

1. 购买时请认清公司商标，如有疑问请与公司本部联系。
2. 在电路设计时请不要超过器件的绝对最大额定值，否则会影响整机的可靠性。
3. 本说明书如有版本变更不另外告知。

联系方式

深圳市稳先微电子有限公司

公司地址：深圳市南山区国际创新谷8栋A座3101-3102室

邮编： 518055

总机：+86-0755-8250 6288

传真：+86-0755-8250 6299

网址：www.winsemi.com