



规格书变更记录

版本	变更内容	变更日期	变更签名
1.0	首版	2023.02.02	AE
1.1	更新封装尺寸图	2023.03.01	AE
1.2	增加料号 WT9915F	2023.04.17	AE
1.3	增加支持的最高工作频率	2023.05.22	AE
1.4	增加料号 WT9910F	2023.05.30	AE
1.5	增加推荐应用功率	2023.06.15	AE
1.6	电气参数: 去掉 RDS_ON 上限值	2023.07.10	AE
1.7	更新封装尺寸图	2023.08.17	AE

概述

WT99XXF 为高性能的开关电源 100V 同步整流系列产品，兼容多种开关电源控制系统。

WT99XXF 支持 DCM、QR 以及 CCM 工作模式。

WT99XXF 采用专利的整流管开通判定技术，可以有效的避免因激磁振荡引起的驱动芯片误开通。

WT99XXF 具有极快的关断速度，可以大幅度降低在 CCM 工作条件下因关断延迟造成的效率损失。

WT99XXF 采用 TO220F-3L 封装。

特点

- 开关电源同步整流应用
- 兼容 DCM、QR 以及 CCM 工作模式
- 支持最高工作频率 200kHz
- 内置 100V 耐压功率管
- 专利的整流管开通技术
- 集成 VCC 供电
- 芯片供电欠压保护
- 芯片过压钳位
- 外围元器件少

应用

- 充电器和适配器
- 反激控制器
- 其他开关电源控制系

典型应用

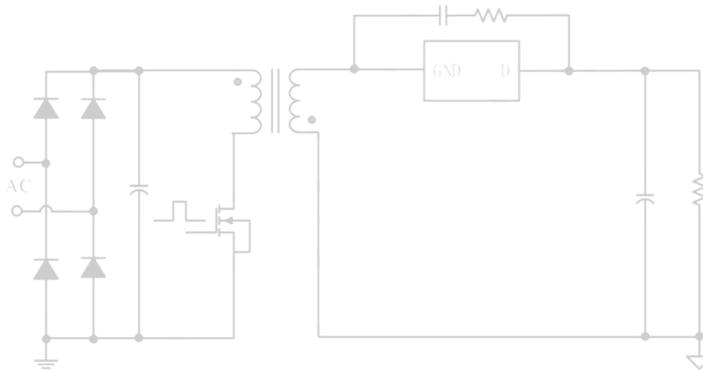


图 1 WT99XXF 反激典型应用

订购信息

订购型号	封装	包装形式	印章
WT9920F	TO220F-3L	管装 50 颗/管	WT9920F XXXX
WT9915F	TO220F-3L	管装 50 颗/管	WT9915F XXXX
WT9910F	TO220F-3L	管装 50 颗/管	WT9910F XXXX

印章说明：

X: 第一个字母代表年份，A: 2014 年，B: 2015 年，C: 2016 年，D: 2017 年.....按顺序依此类推

X: 第二个数字或字母代表周数，第 1 周: 数字 1,2345678 依此类推到第 9 周: 数字 9。第 10 周开始用大写字母 A B C.....Z,依此类推“Z”代表第 35 周。第 36 周开始用小写字母 abcd.....z 依此类推到本年度的最后一周。

XX: 第三个和第四个代表内部序号

管脚封装

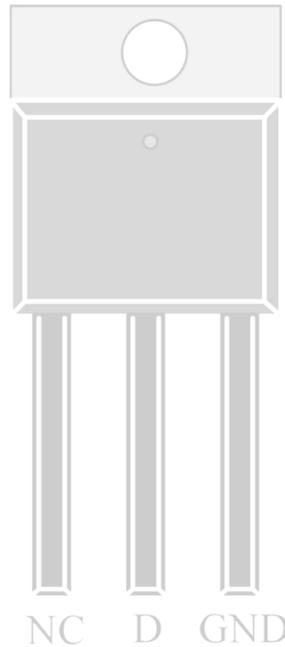


图 2 管脚封装图

管脚描述

管脚号	管脚名称	描述
1	NC	悬空脚位
2	D	同步整流驱动器的漏极电压检测脚，内接 MOS 管漏极；应用时同二极管阴极
3	GND	同步整流驱动器的芯片地，内接 MOS 管的源极；应用时同二极管阳极

极限参数(注 1)

符号	参数	参数范围	单位
D	芯片供电端和同步整流电压检测端	-0.3~100	V
PD _{MAX}	功耗(注 2)	1.2	W
θ _{JA}	PN结到环境的热阻	56	°C/W
T _J	工作结温范围	-40 to 150	°C
T _{STG}	储存温度范围	-55 to 150	°C
	ESD (注 3)	2	KV

注 1：最大极限值是指超出该工作范围，芯片有可能损坏。推荐工作范围是指在该范围内，器件功能正常，但并不完全保证满足个别性能指标。电气参数定义了器件在工作范围内并且在保证特定性能指标的测试条件下的直流和交流电参数规范。对于未给定上下限值的参数，该规范不予保证其精度，但其典型值合理反映了器件性能。

注 2：温度升高最大功耗一定会减小，这也是由 T_{JMAX} 、 θ_{JA} 和环境温度 ΔT 所决定的。最大允许功耗为 $P_{DMAX} = (T_{JMAX} - T_A) / \theta_{JA}$ 或是极限范围给出的数字中比较低的那个值。

注 3：人体模型，100pF 电容通过 1.5KΩ 电阻放电。

推荐应用功率

型号	V_{in} : 90VAC~265VAC, 50/60Hz
WT9920F	36W
WT9915F	48W
WT9910F	60W

电气参数(注 4, 5) (无特别说明情况下, $V_{CC}=6V, T_A=25^{\circ}C$)

符号	描述	说明	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压						
VCC	VCC工作电压	D=40V		6.1		V
VCC_ON	VCC启动电压	VCC上升		4.5		V
VCC_UVLO	VCC欠压保护阈值	VCC下降		4.0		V
Vcc_clamp	VCC钳位电压	ICC=10mA		6.5		V
开通设置						
VON	整流管开通电压阈值[注 6]	$V_{DS} < V_{ON}$, 开通条件	-0.25	-0.20	-0.15	V
TOFFMIN	同步最小关断时间[注 6]	同步关断到再次开通		1.0		us
Ton_delay	开通延迟[注 6]	DRV→GND, C=5nF	120	150	180	ns
Kmax	最大开通检测斜率[注 6]	VCC=6V	22.5	25.0	27.5	V/100ns
KDR	斜率检测下降速率[注 6]	VCC=6V	-4.5	-4.0	-3.5	V/us
Kmin	最小开通检测斜率[注 6]	VCC=6V	1.1	1.3	1.5	V/100ns
关断设置						
VOFF	整流管关断阈值[注 6]	$V_{DS} > V_{OFF}$, 关断		-5		mV
TONMIN	比较器屏蔽时间	同步最小开通时间		1.6		us
Toff_delay	实际关断延迟[注 6]		25	30	33	ns
Trr	内置整流管寄生体二极管反向恢复时间[注 6]				30	ns
TDEAD	最小死区时间[注 6]		450	600	750	ns
功率管						
WT9920F	RDS_ON	功率管导通阻抗	$V_{GS}=6.5V/I_{DS}=0.1A$		17	mΩ
	BVDSS	内置功率管击穿电压	$V_{GS}=0V/I_{DS}=25uA$	100		V
	ID	连续电流[注 6]	TC=25°C		40	A
	ID,puse	脉冲电流[注 6]	TC=25°C		140	A
WT9915F	RDS_ON	功率管导通阻抗	$V_{GS}=6.5V/I_{DS}=0.1A$		12	mΩ
	BVDSS	内置功率管击穿电压	$V_{GS}=0V/I_{DS}=25uA$	100		V
	ID	连续电流[注 6]	TC=25°C		50	A
	ID,puse	脉冲电流[注 6]	TC=25°C		180	A
WT9910F	RDS_ON	功率管导通阻抗	$V_{GS}=6.5V/I_{DS}=0.1A$		8	mΩ
	BVDSS	内置功率管击穿电压	$V_{GS}=0V/I_{DS}=25uA$	100		V

	ID	连续电流[注 6]	TC=25°C			60	A
	ID,pulse	脉冲电流[注 6]	TC=25°C			210	A

注 4: 典型参数值为 25°C 下测得的参数标准。

注 5: 规格书的最小、最大规范范围由测试保证, 典型值由设计、测试或统计分析保证。

注 6: 该参数由设计保证。

内部结构框图

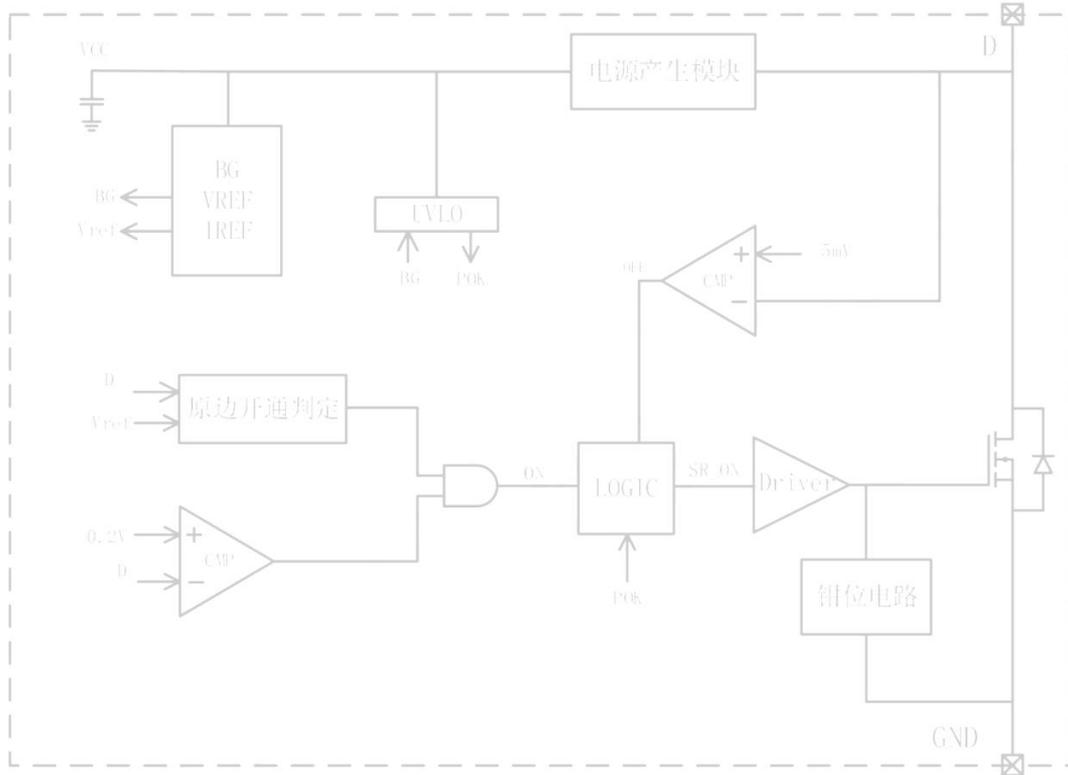


图 3 WT99XXF 内部框图

应用信息

WT99XXF 为高性能的开关电源 100V 同步整流系列产品，兼容多种开关电源控制系统，支持 DCM、QR 以及 CCM 工作模式。WT99XXF 采用专利的整流管开关技术，可以有效的避免因激磁振荡引起的驱动芯片误动作。WT99XXF 集成 VCC 供电技术。

启动

当系统上电后，通过内置 MOS 的体二极管对输出电容充电，输出电压上升。WT99XXF 通过 D 脚连接输出电压，当输出电压上升时，经过芯片内部供电电路，给 VCC 充电，当 VCC 的电压充到开启阈值电压时，芯片内部控制电路开始工作，MOS 正常的导通和关断。MOS 正常的导通时，电流不再从体二极管流过，而从 MOS 的沟道流过。芯片正常工作时，所需的工作电流仍然会通过 D 脚，给 VCC 供电。

同步整流管导通

DCM 工作时，由于电感的激磁作用，当初级芯片关断时，会产生振荡。为了防止误检测振荡信号，导致同步整流管的异常开启，WT99XXF 采用专利的整流管开通技术。

当初级芯片关断时，次级 WT99XXF 的漏极 D 与 GND 之间的电压迅速下降。WT99XXF 通过检测 D 和 GND 之间的下降电压阈值和下降速率，能准确的判断同步整流管的开启。

开通条件：

当满足 $TOFF > TOFFMIN$ & $dVDS/dt > K$ & $dt > 30ns$ & $VDS < VON(-200mV)$ 时，且延时 150ns 后，同步开通。

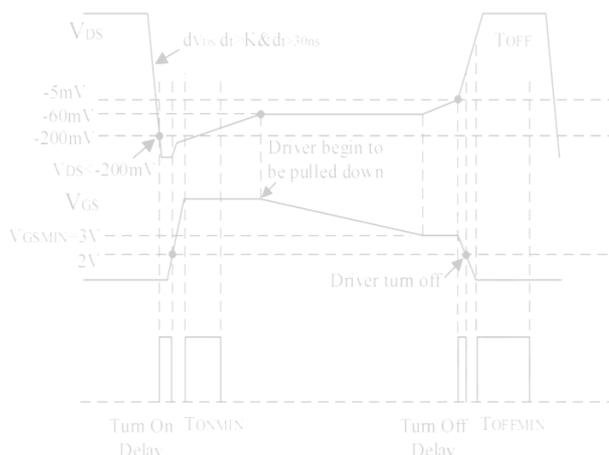


图 4

K 计算公式：

$$K = K_{max} - |K_{DR}| \times t$$

$$K_{min} \leq K \leq K_{max}$$

K_{max} ：最大开通斜率

K_{min} ：最小开通斜率

K：开通检测斜率，单位 V/100ns

K_{DR} ：斜率检测下降速率，单位 V/us

t：同步关断后，VDS 持续大于 4V 的计时时间；若小于 4V 计时清零

同步最小导通时间 (TONMIN)

当同步开启后，为了避免误关断同步整流。WT99XXF 设置了最小导通时间 TONMIN。

同步导通阶段

同步导通时，退磁电流减小，VDS 电压上升；当 VDS 电压高于 -60mV 时，会减小驱动电压，使得 MOS 管的导通阻抗增大，维持 VDS 的导通电压 -60mV；有利于同步关断时，由于驱动电压低，加快关断速度。但为了兼顾效率，VGS 最小电压限定 3V。

同步整流管关断

为了避免同步整流管导通时，因激磁振荡幅度较



大，导致误检测关断信号，使同步整流管异常的关断；WT99XXF 通过整流管关断电压阈值，能准确地判断同步整流管的关断。

关断条件：

同步整流一旦开通，在比较器屏蔽时间 T_{ONMIN} 内不进行关断动作。当开通时间 T_{on} 超过 T_{ONMIN} 时间后，即 $T_{on} > T_{ONMIN} \& V_{ds} > V_{OFF}$ ，关断同步

同步最小关断时间 (T_{OFFMIN})

当同步超过关断阈值 (-5mV) 关断后，为了避免误开启同步整流。WT99XXF 设置了最小关断

时间 T_{OFFMIN}

死区时间 (T_{DEAD})

WT99XXF 有固定的死区时间，典型值 600ns。

保护功能

WT99XXF 集成了 VCC 欠压保护，过压钳位等保护功能。

PCB 设计

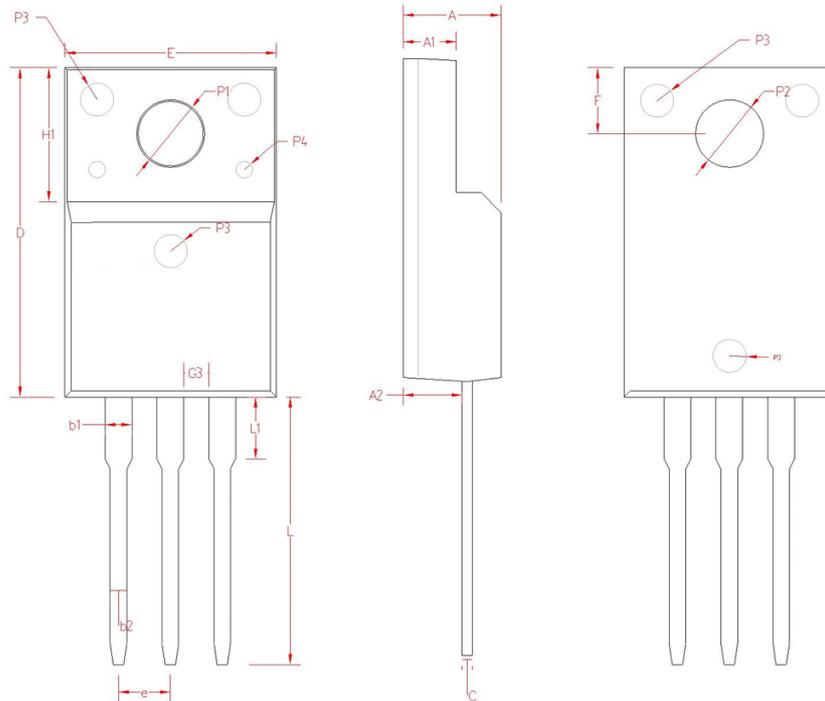
在设计 WT99XXF PCB 时，需要遵循以下指南：

主功率回路走线要短粗。

封装信息

TO220F-3L 封装信息

TO-220F



Symbol	mm		
	min	nom	max
A	4.50	4.70	4.90
A1	2.34	2.54	2.74
A2	2.50	2.65	2.80
C	0.40	0.50	0.60
E	9.95	10.15	10.35
H1	6.80REF		
D	15.60	15.90	16.20
G3	1.12	1.27	1.42
b1	1.15	1.25	1.35
b2	0.70	0.80	0.90
e	2.54BSC		
L	12.70	13.00	13.30
L1	2.75	2.85	3.05
P1	3.20	3.40	3.60
P2	2.90	3.10	3.30
P3	直径 1.5mm,顶针孔孔深 0.2mm		
P4	直径 0.8mm,顶针孔孔深 0.5mm		
F	3.15	3.30	3.45