



ChipYuan

芯引领 · 源未来

高性能PWM+D-GaN芯片

CY74XGaN

器件手册

版本： A3

著作权

Copyright © 2015 by FUZHOU CHIP YUAN MICROELECTRONICS CO.LTD.

使用指南中所出现的信息在出版当时相信是正确的，然而芯源微对于说明书的使用不负任何责任。文中提到的应用目的仅仅是用来做说明，芯源微不保证或表示这些没有进一步修改的应用将是适当的，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。芯源微产品不授权使用于救生、维生器件或系统中做为关键器件。芯源微拥有事先通知而修改产品的权利。

版本修订记录

版本号	更新日期	修订内容
A1	2019-10-08	初始版本
A2	2020-12-11	更改芯片封装
A3	2021-08-13	正式版本，修改公司地址，联系方式及封装说明

联系方式

福州芯源微电子科技有限公司

邮编: 350100

地址：中国，福建省，福州高新区海西

电话: 18059166961

园高新大道 7 号福汽集团 9 层

官网：www.chipyuan.com

产品特性

- ▲ 恒压模式应用
- ▲ PWM+PFM+Burst 多模式混合 QR 控制
- ▲ 最大工作频率 120KHz
- ▲ 内置软启动电路
- ▲ 内置频率抖动
- ▲ 内置过流补偿
- ▲ 超低启动功耗
- ▲ 内置 OVP, OCP, OTP
- ▲ 逐周期电流限制
- ▲ 无音频噪声
- ▲ 适用功率 >65W

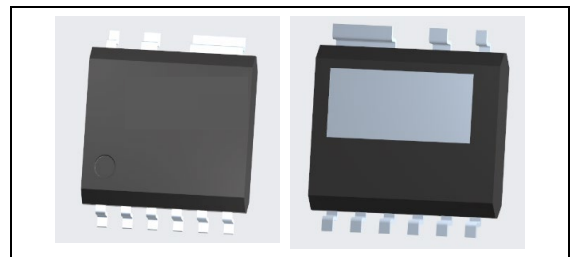
产品概述

CY74XGaN 是一款针对离线式反激变换器的高性能高工作频率的准谐振模式 AC/DC 转换芯片，芯片支持宽最大 $V_{DD} \leq 65V$ 的设计，支持宽电压输出要求。CY74XGaN 可根据输入电压，输出电压以及负载的不同，控制系统工作于 DCM/QR 模式，在轻载时则会工作于 Burst 模式以实现全电压范围、全负载段的效率最优，且待机功耗低于 75mW 满足六级能效要求。芯片内置有高精度 120KHz 的开关频率振荡器，且内置有专利的频率抖动和驱动控制技术，优化了系统 EMI 性能。

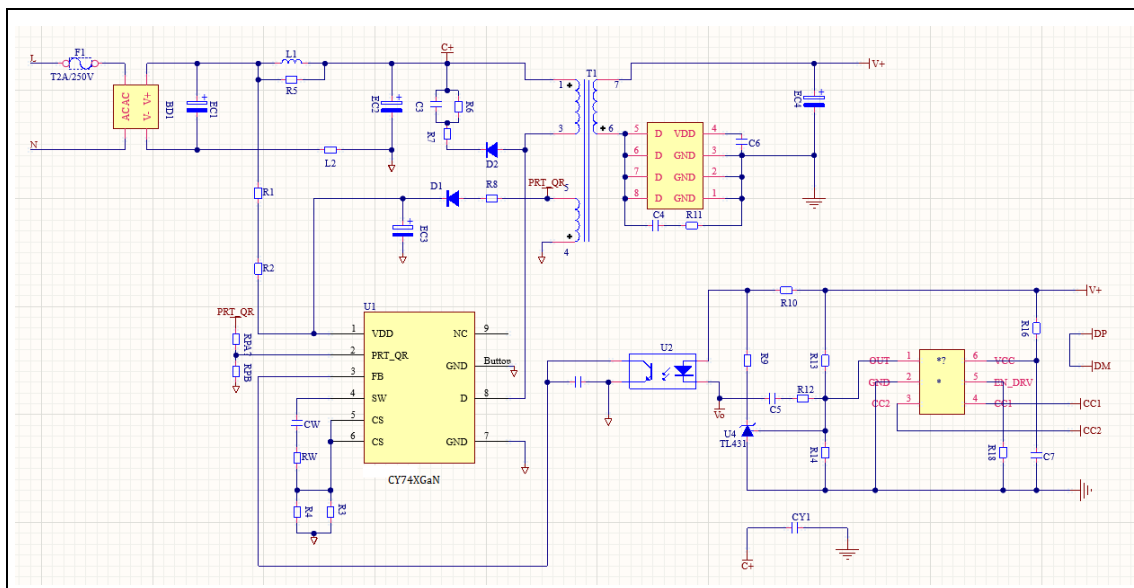
CY74XGaN 采用 ETSOP9 封装。

应用范围 (AC/DC 变换器)

- 充电器和适配器
- 适配反激变换器

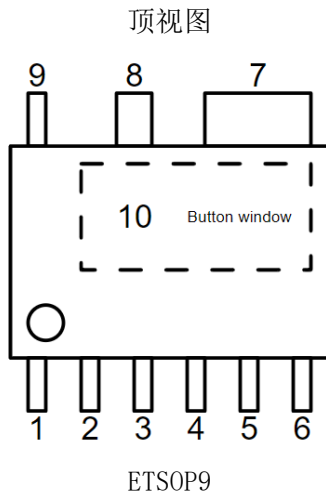


典型应用电路



产品信息

引脚封装



※1

极限参数

项目	数值	单位
D-GaN	900	V
VDD	-0.3~69	V
VFB	-0.3~7	V
PRT	-0.5~7	V
Tstg	-55~150	°C
TJ	-40~150	°C
引线温度 (10S)	260	°C
ESD*2	3	KV

※1: 极限参数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温度范围内, 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在保证特定性能指标的测试条件下的直流和交流电气参数范围。对于未给定上下限值的参数, 该规范不与保证其精度, 但其典型值合理反映了器件性能。

※2: 人体模式, 100pF 电容通过 1.5KΩ 电阻放电。

推荐工作条件

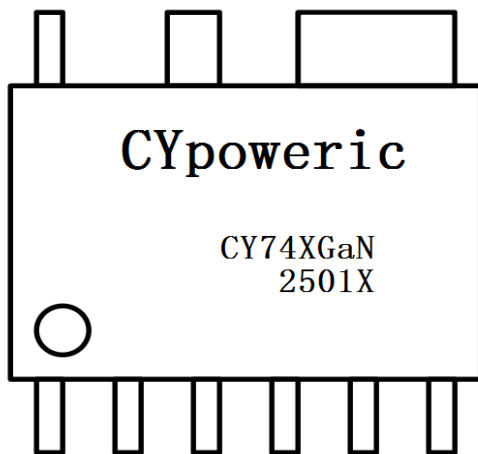
参数	数值	单位
VDD_ON	16~18	V
VDD	56	V
F _{sw}	110	KHz

※3: 超出上述工作条件不能保证芯片正常工作

引脚定义

引脚编号	名称	I/O	功能描述
1	VDD	P	系统 IC 供电引脚
2	PRT_QR	I	QR_检测引脚
3	FB	I	电压反馈输入引脚
4	SW	T	MOSFET_D 检测引脚
5, 6	CS	I	电流检测输入引脚
7	GND	G	系统参考地引脚
8	D	I	HV GaN 高压输入
9	NC	NC	空
10	GND	G	系统参考地引脚

订货信息



CYpoweric	公司商标
CY74XGaN	产品型号
25	生产年编号
01	生产周编号
X	版本识别码

电气参数

电气特性	(无特殊说明情况下, $TC=25^{\circ}C$, $VDD=56V$)					
符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
VDD						
VDD_ON	开启电压		15.5	15.8	17.5	V
VDD_OFF	关闭电压		6.5	7	7.6	V
IST	启动电流	VDD=10V		1.5		uA
IDD_OP	工作电流			0.9	2	mA
IDD_BURST	BURST模式工作电流			0.38		mA
VDD_OVP	VDD过压保护			65		V
FB						
VFB_OPEN	FB开环电压			5.0		V
IFB_SHORT	FB短路电流			163		uA
VOLP	过载保护阈值			4.3		V
VREF_GREEN	降频模式阈值			2.6		V
VREF_BURST_H	BURST模式退出阈值			1.21		V
VREF_BURST_L	BURST模式进入阈值			1.11		V
TD_OPENLOOP	开环保护阈值			55		ms
ZFB_IN	FB输入阻抗			30		K Ω
CS						
TSS	软起时间			3.7		mS
TLEB	前沿消隐时间			454		nS
VSRSP	输出短路保护延时			1		V
TD_DSP	输出短路保护延时			4		Cycles
VOCPP	逐周期过流保护阈值			0.65		V
$\Delta VCS/VCS$	峰值抖动范围			± 7.9		%
PRT						
F _{sw} MAX	最大工作频率			120		KHz
VOVP	输出过压保护阈值			2.6		V
TD_OVP	输出过压保护延时			4		Cycles
VSCP	输出短路保护阈值			0.25		V
TD_SCP	输出短路保护延时			16		ms
VTH_VALLEY	谷底开启检测阈值			50		mV

DRV						
VOL	输出低电平		0.1			V
VOH	输出高电平		8	10	12	V
TRISE	输出上升时间	Load Cap=1nF条件		325		nS
TFALL	输出下降时间			102		nS
F_MAX	DRV最大工作频率			120		KHz
F_BURST	BURST模式最大工作频率			24		KHz
OTP	过温保护阈值			150		°C
MOSFET+GaN						
BVDSS	漏源击穿峰值			740	900	V
RdsON	CY747GaN	漏源电阻, Id=1A 时		480		mR
	CY748GaN			320		
	CY749GaN			200		

功能描述

上电启动和欠压保护

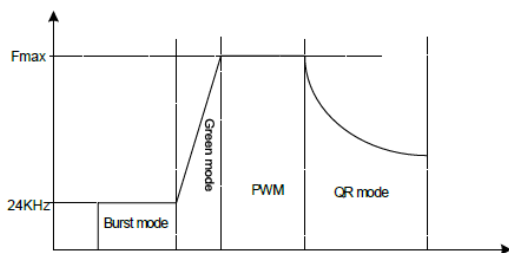
CY74XGaN 的启动电流非常小，所以在芯片开启前，系统可以以较小的功率就使得芯片进入启动。当芯片 VDD 电压上升到开启阈值 VDD_ON 时，芯片开启，产生内部使能信号，使能内部功能模块，从而控制系统进行工作。在芯片开启后，如 VDD 电压下掉至关闭阈值 VDD_OFF 时，芯片欠压保护，关闭内部使能信号并停止工作。

软启动模式

CY74XGaN 内置软启动工作电路，以优化启动过程中原副边的电应力。系统上电，芯片开启即进入软启工作模式，在软启动模式下，CS_pin 峰值电压逐渐从最小爬升至最大值。软启动时间为 3.7mS，且每次启动都会进入软启动模式。

多种工作模式

CY74XGaN 具有多种工作模式，可以通过检测 FB_pin 的电压变换来切换不同的工作模式，而 FB 的电压值变化与负载的变化方向一致，因此 CY74XGaN 可以根据不同的负载自动切换成较优的工作模式，工作模式的切换曲线示意图如下：



动态驱动

为了获得更优的功率管开关损耗和导通损耗控制，以及简化系统 EMI 设计，CY74XGaN 提供了一种动态栅极驱动设计。随栅极电平变化的驱动设计折中了开关速度快慢对 EMI 和开关损耗的影响，同时驱动

电压的钳位保证了 MOSFET 导通损耗最优的前提下降低对开关速度的影响。

逐周期限流

初级电流流经电感使 CS_pin 的电压上升，当 CS_pin 的电压超过内部设定的值时，初级开关管会立马关断。正常情况下 CS_pin 的限流电压是由 CS 信号和 FB 信号的斩波来确定的，但为防止异常情况下初级电流过大，芯片内部设置了 CS_pin 的最大限流阈值，并逐周期检测判断。

VDD 过压保护

CY74XGaN 提供了较宽的 VDD 工作电压范围，同时设置了 VDD 过压保护。当 VDD 超过 65V 时，驱动会被立即关闭并进入保护模式。当 VDD 被外部电源强灌钳位 >69V 过耐压并维持超过 40mS 时，VDD 损坏。

过载保护

为防止系统由于过载，短路，开环等原因导致损坏，CY74XGaN 提供了过载保护功能。当由于以上异常发生时，FB 电压会升高，当芯片检测到 FB 电压超过保护阈值 VOLP 并持续 55mS，芯片即关断驱动输出，触发保护功能。

次级整流短路保护

当次级整流管发生短路时，变压器的电感特性会消失，在初级开关管打开的情况下，初级电流会急剧增加，需要快速关断开关管，防止电流击穿。芯片提供次级整流短路保护，当芯片在驱动发出后 100nS 检测到 CS_pin 电压超过 1V，会立即关断当前驱动输出，如果连续出现 4 个周期，则关断逻辑，进入保护模式。

过温保护

CY74XGaN 内置过温保护，温漂 $\geq 150^{\circ}\text{C}$

+5%时，关断驱动输出进入保护模式。

输出过流一致性补偿

CY74XGaN 在输入高低压下通过检测导通时间对过流点进行补偿，保证输出过流的一致性。

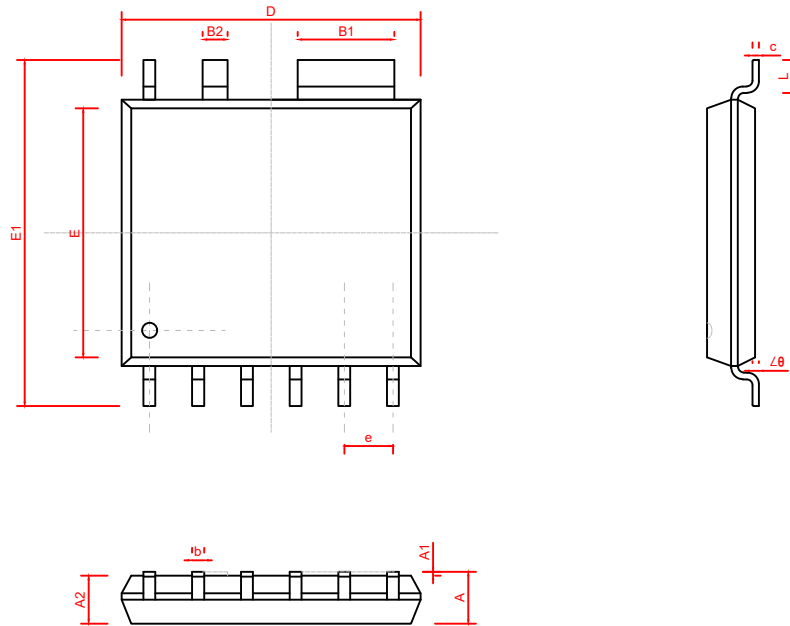
前沿消隐

由于系统调整时，Flyback 架构存在原

边 MOSFET 寄生参数与副边反向恢复的问题，功率 MOSFET 在开通瞬间会在采样电阻上产生电压尖峰。为了避免 DRV 信号被错误关断，芯片内部集成有前沿消隐功能。在此时间内（454nS），PWM 比较器输出不允许关断 DRV。

封装信息

ETSOP9



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.3500	1.7500	0.0530	0.0690
A1	0.0500	0.2500	0.0020	0.0100
A2	1.2500	1.6500	0.0490	0.0650
B	0.3100	0.5100	0.0120	0.0200
B1	2.5200	2.7000	0.0300	0.0450
B2	0.6500	0.7900	0.0800	0.0060
C	0.1700	0.2500	0.0060	0.0100
D	7.7900	8.3500	0.1850	0.2030
E	6.9400	7.2500	0.1500	0.1570
E1	9.0200	9.4600	0.2280	0.2440
e	1.270 (BSC)		0.05 (BSC)	
L	0.400	1.2700	0.0160	0.0500
θ	0°	8°	0°	8°