TC7340(文件编号：S&CIC1537) PWM 控制功率开关

概述

TC7340是内置高压功率MOSFET 的电流模式PWM控制芯片，适用于24W 以内的全电压范围离线式反激开关电源，具有高性能、低待机功耗、低成本的优点。

为了保证芯片正常工作，TC7340针对各种故障设计了一系列完善的具有可恢复功能的保护措施，包括软启动、VDD 欠压锁定保护（UVLO）、过压保护（OVP）及箝位、逐周期电流限制（OCP）、过载保护（OLP）和图腾柱输出驱动高箝位等，特别对音频噪声和FM干扰进行了处理。芯片内置的频率抖动和图腾柱栅极软驱动技术可容易地获得良好的EMI 性能。

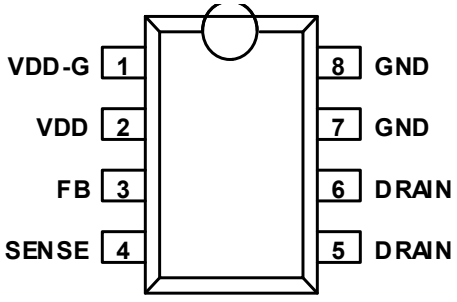
特点

- 内置软启动：4ms
- 优化的Burst控制模式，以提高效率和降低待机功耗（低于0.3W）
- 正常工作时无音频噪声设计
- 固定工作频率：65KHz
- 内置斜波补偿电路
- 较低的启动电流和工作电流
- 内置前沿消隐电路
- 欠压锁定保护
- 过载保护（OLP）
- 过压保护（OVP）
- 保护解除后自动恢复功能

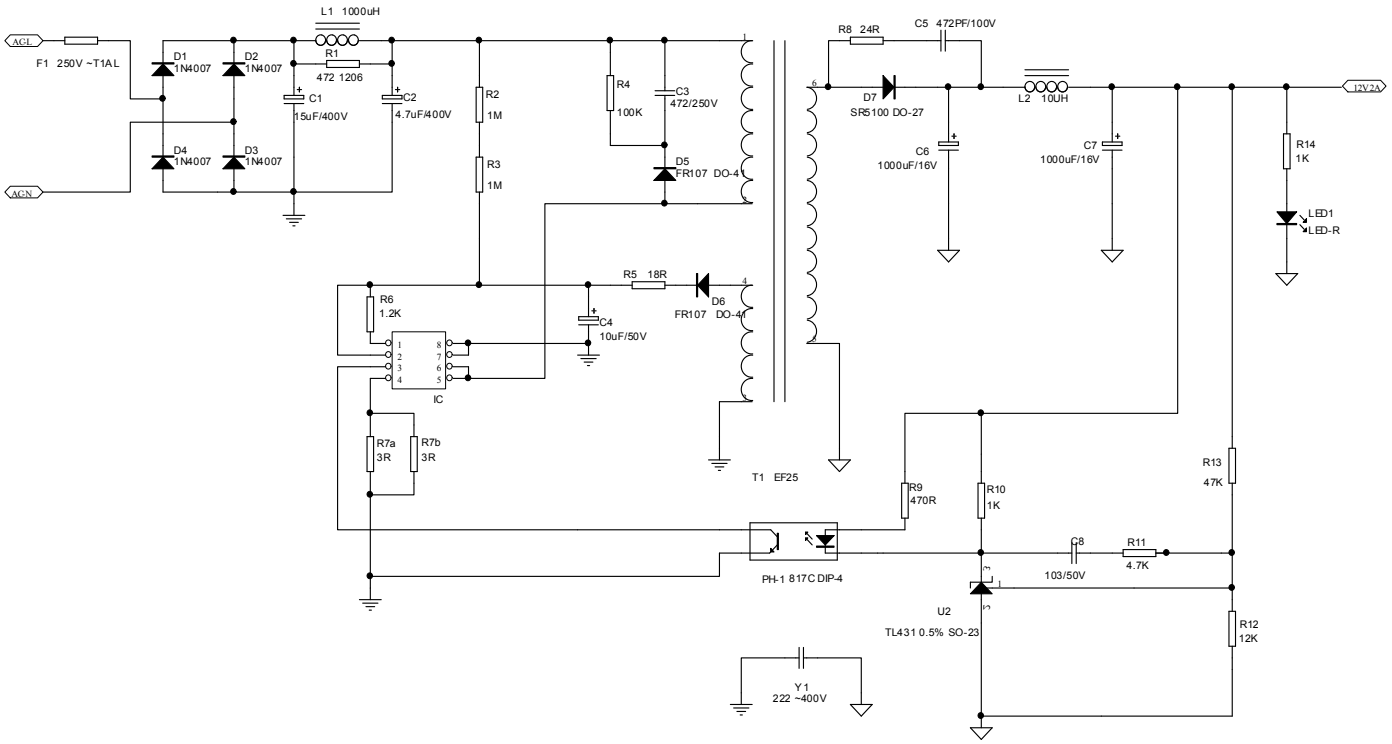
应用

- 电池充电器
- 机顶盒电源
- 开放式开关电源
- 数码相机、摄像机适配器
- 电脑/服务器/液晶电视待机电源
- VCR、SVR、DVD&DVCD播放器电源

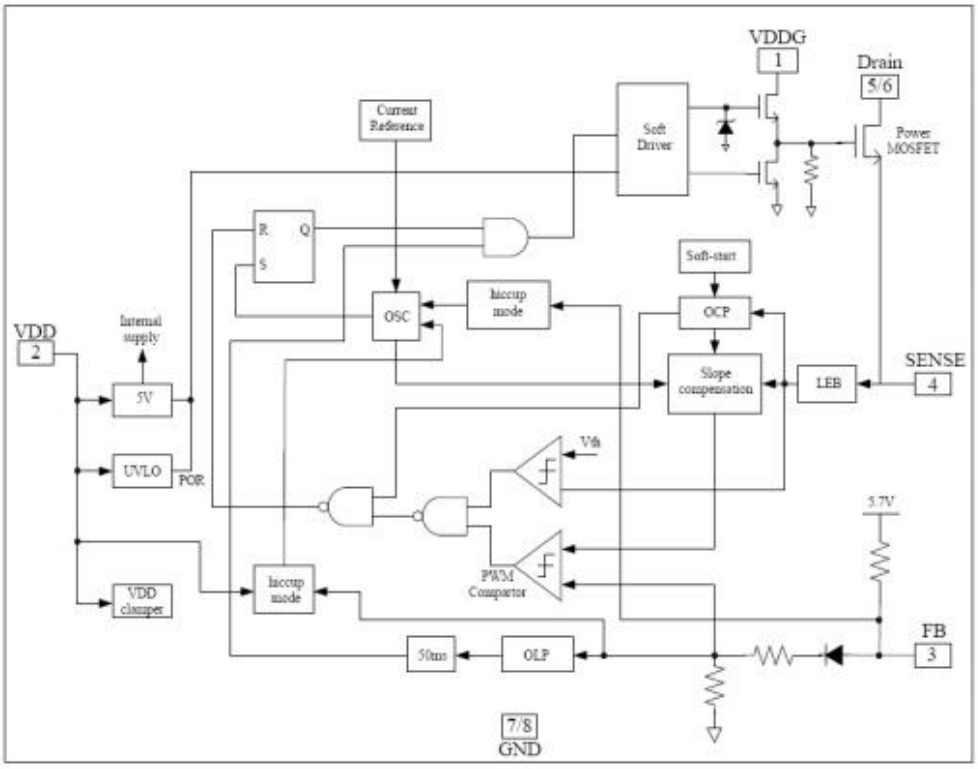
引脚示意图及说明

引脚示意图	序号	名称	引脚说明
 DIP-8	1	VDD-G	内部栅极驱动电源端
	2	VDD	电源端
	3	FB	反馈输入端
	4	SENSE	电流检测输入端
	5/6	DRAIN	内置 MOS 漏极端
	7/8	GND	地

典型应用电路


L1 1000uH
AGL
F1 250V ~T1AL
AGN
D1 1N4007
D2 1N4007
D3 1N4007
D4 1N4007
R1 472 1206
C1 15uF/400V
C2 4.7uF/400V
R2 1M
R3 1M
R4 100K
C3 472/250V
D5 FR107 DO-41
R5 18R
D6 FR107 DO-41
C4 10uF/50V
R6 1.2K
IC
R7a 3R
R7b 3R
T1 EF25
R8 24R
C5 472PF/100V
D7 SR5100 DO-27
L2 10UH
C6 1000uF/16V
C7 1000uF/16V
12V2A
R14 1K
LED1 LED-R
R9 470R
R10 1K
R13 47K
C8 103/50V
R11 4.7K
PH-1 817C DIP-4
U2 TL431 0.5% SO-23
R12 12K
Y1 222 ~400V

内部框图


VDDG
1
Drain
5/6
Current Reference
Soft Driver
Power MOSFET
R
Q
S
Soft-start
OSC
Hiccup mode
OCP
VDD
2
Internal supply
5V
Slope compensation
LEB
SENSE
4
UVLO
POR
Vth
5.7V
PWM Comparator
VDD clamper
Hiccup mode
FB
3
50ms
OLP
7/8
GND

绝对最大额定值

参数	符号	额定值	单位
内置 MOS 管漏极电压	V_{Drain}	-0.3~650	V
VDD 输入电压	V_{DD}	-0.3~30	V
VDD-G 输入电压	V_{VDD-G}	-0.3~30	V
VDD 箝位的连续电流	I_{DD}	10	mA
FB 输入电压	V_{FB}	-0.3~7	V
SENSE 输入电压	V_{SENSE}	-0.3~7	V
最小/最大工作结温	T_J	-20~150	℃
最小/最大储存温度	T_{STG}	-55~160	℃
焊接温度（焊接 10 秒）	Tr	260	℃

注：超过上表中规定的额定参数会导致器件永久损坏。不推荐将该器件工作在以上额定条件，工作在额定条件以上，可能会影响器件的可靠性。

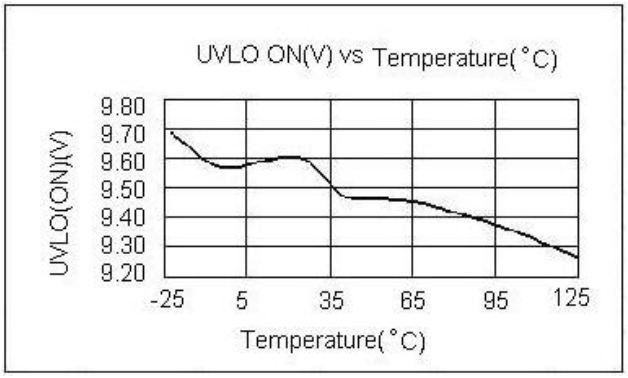
电气特性 （无特殊说明，VDD=16V，T_A=25℃。）

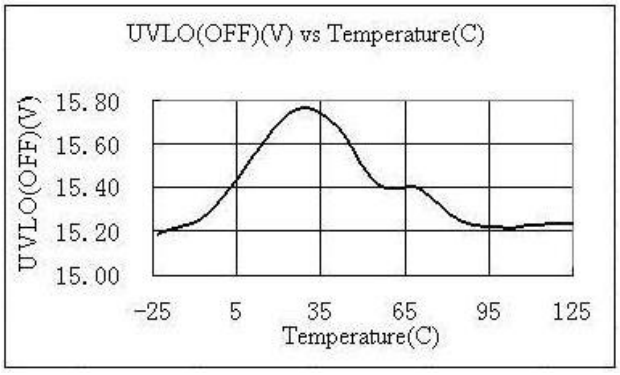
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压（VDD）						
启动电流	I_V_{DD}_ST	V_{DD}=12.5V		**5**	**20**	uA
工作电流	I_V_{DD}_OP	V_{DD}=16V，V_{FB}=3V		**1.6**		mA
欠压锁定开启阈值电压	UVLO_ON		**8.4**	**9.4**	**10.4**	V
欠压锁定关闭阈值电压	UVLO_OFF		**14.2**	**15.2**	**16.2**	V
VDD 钳位电压	V_{DD}_Clamp	I_{DD}=10mA		**30.5**		V
过压保护阈值电压	OVP_ON	VDD=16VC,CS=0V FB=3V 升高 VDD 电压，直到 GATE 关闭	**26.8**	**28.3**	**29.8**	V
反馈输入（FB Pin ）						
FB 开路电压	V_{FB}_Open		4.5	4.9	5.6	V
FB 短路电流	I_{FB}_Short			1.2		mA
零占空比时 FB 阈值电压	V_{TH}_0D	VDD=16V		0.8		V
过载保护 FB 门限电压	V_{TH}_PL			3.85		V
过载保护延时	T_D_PL			50		ms
FB 输入阻抗	Z_{FB}_IN			4		KΩ
电流检测输入（SENSE Pin）						

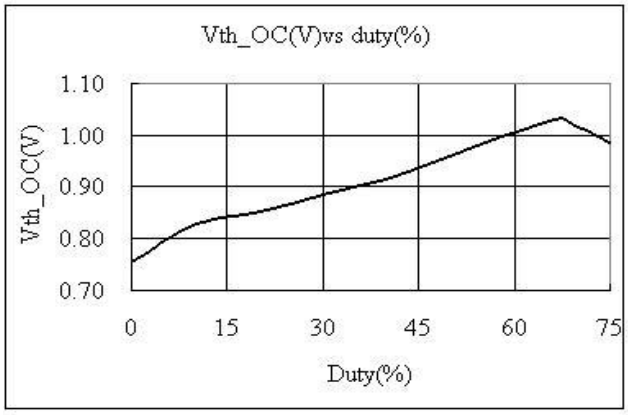
前沿消隐时间	T_blanking			270		ns
CS 输入阻抗	Z_{sense}			40		KΩ
过流检测和控制延时	T_D_OC	从过流发生到 GATE 驱动关闭的时间		120		ns
过流阈值	V_{TH}_OC	FB=3.3V	0.72	0.77	0.82	V
软启动时间	T_ss			4		ms
振荡器部分						
正常振荡频率	Fosc	V_{DD}=16V		65		KHz
温度与频率稳定性	△f_Temp	V_{DD}=16V		5		%
VDD 电压与频率稳定性	△f_VDD	I_{NV}=0V，CB=5V		5		%
最大占空比	D_max	FB=3.3V,CS=0V,V_{DD}=16V	70	80	90	%
间歇模式频率	F_Burst	V_{DD}=16V		22		KHz
MOSFET 部分						
MOS 漏源击穿电压	Vds		650			V
静态漏极电阻	RDS(on)				2.2	Ω
漏电流峰值	Idp				2	A
频率抖动						
频率抖动范围	△f_OSC		-4		4	%

特性（典型参数）

（曲线图，Ta=25℃）







功能描述

TC7340 是小功率离线反激式开关电源功率转换器。对于宽范围输入，输出功率覆盖 24W 以内。

启动电流和启动控制

TC7340具有较低的启动电流，因此当VDD电压被充到UVLO（OFF），可以迅速的启动。实际应用时可以采用一个较大的启动电阻，既能满足芯片的快速启动，又能使启动功率损耗降到最低。例如，对于宽范围的输入电压（85V-265V）的AC/DC 转换器应用，只需要一个2M/0.125W的电阻与VDD 外面的10uF/50V小电容相连就能使芯片快速启动。

工作电流

TC7340的工作电流低于2mA，较低的芯片工作电流以及轻载时所采用的Burst 工作模式，使芯片在轻载工作时具有较高的工作效率。

改善 EMI 的频率抖动

TC7340具有频率抖动功能，即开关频率以一个固定的中心频率为基准，在一定范围内小幅随机变化，从而分散了谐波干扰能量。扩展的频谱降低了窄带EMI，因此简化了系统设计。

优化的 Burst 模式控制

在轻载或者空载情况下，开关电源的大部分损耗来源于功率MOSFET的开关损耗，变压器铁损和缓冲电路的损耗。功率损失的程度正比于开关频率。较低的开关频率可以降低功率损耗，达到节能的目的。

TC7340的开关频率可根据开关电源负载情况进行内部调节。正常负载条件下，芯片以固定频率发波；当负载减小到某一点的时候，芯片开始工作在PFM 模式，即负载越轻芯片工作频率越低；如果负载进一步降低到一定程度以后，芯片开始间歇性地发波，从而极大的减小待机功耗。

开关频率控制采用无噪音工作模式，在任何负载情况下都不会进入人耳敏感的音频范围，从而减小音频噪声。

振荡器工作

TC7340 内部固定开关频率在 65KHz。无需外部设置频率的电阻从而简化 PCB 设计。

峰值电流检测和前沿消隐

TC7340采用电流模式PWM 控制技术，具有逐周期峰值电流限制功能。由于缓冲二极管反向恢复电流和内部功率MOSFET栅极浪涌电流，会在MOSFET导通瞬间的开关电流上引起脉冲电流，开关电流流过SENSE峰值检测电阻并在其两端产生一个很大的瞬时电压，从而引起错误的SENSE峰值电流检测。内部前沿消隐电路就是为了屏蔽MOSFET导通瞬间SENSE端所产生的瞬时大电压，防止错误的SENSE峰值电流检测。在前沿消隐时间内，功率MOSFET 始终保持关断。这样就可以节省一个外部的RC网络。PWM的占空比由SENSE电压和FB电压共同控制，

内部同步斜波补偿

斜波补偿电路在SENSE端检测电压信号上叠加了一个三角波信号。这极大的改善了系统工作在CCM 模式的闭环稳定性，防止次谐波振荡，减小输出纹波电压。

功率管驱动

TC7340内置功率MOSFET 采用栅极软驱动控制。栅极驱动能力太弱将导致较高的开关损耗；栅极驱动能力太强又将导致EMI 特性较差。因此两者之间必须采取一定的折中设计。

内置的Totem Pole 栅极软驱动设计通过调节驱动强度和死区时间很好地实现了这个折中关系，从而使芯片更容易降低系统损耗并且实现良好的EMI 特性设计。除此之外，栅极的驱动强度还可以通过调整VDD和VDDG之间的电阻来实现。可以很好的控制漏极的下降沿。使得系统的EMI 设计具有更大的灵活性。

保护控制

为了确保系统的正常工作，TC7340 内置了多重保护措施。当这些保护措施一旦被触发，将关断功率MOSFET。这些保护措施包括逐周期电流限制（OCP）、过载保护（OLP）、VDD 欠压锁定（UVLO）保护、过压保护（OVP）和VDD 箝位功能。

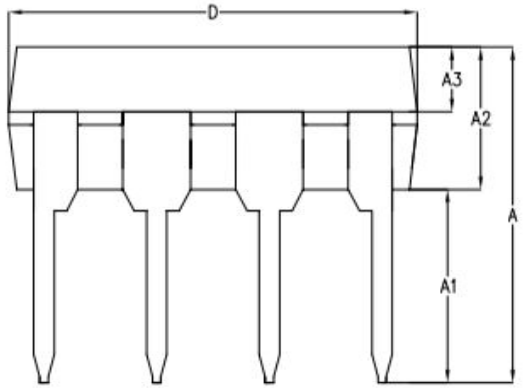
逐周期电流限制（OCP）带有内置线电压补偿，可实现宽输入电压范围（85V~265V）时恒定功率输出控制。

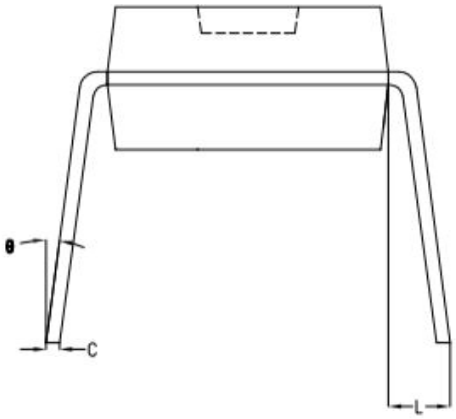
当 FB 端电压大于过载限制阈值TD_PL（典型50ms）后，控制电路关闭功率开关管并一直保持该状态直到VDD电压下降到UVLO（ON）阈值后，芯片重新启动。

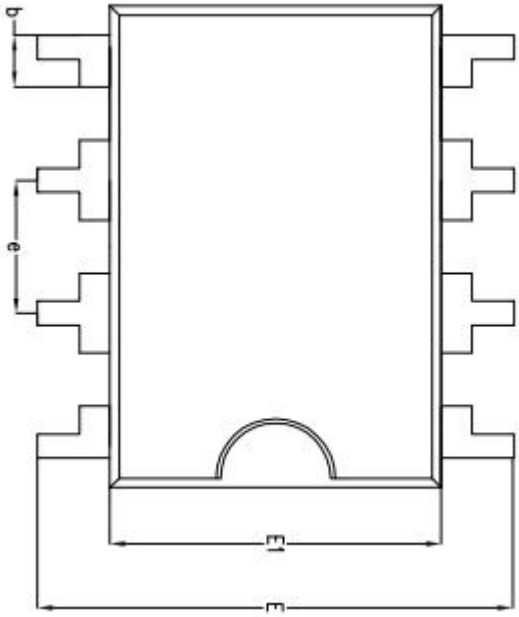
芯片正常工作时VDD 电压由变压器辅助绕组提供。当VDD 电压大于VDD 过压保护阈值时，TC7340 将关闭输出并一直保持该状态直到VDD 电压下降到UVLO（ON）阈值后，芯片重新启动。当VDD 电压超过VDD箝位阈值时，内部VDD 箝位电路将VDD 箝位在30V，以保护VDD 端口。此时TC7340的输出仍然关闭。

封装尺寸图

- DIP-8







SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	-	7.20	7.40
A1	-	3.90	4.00
A2	3.25	3.30	3.35
A3	1.45	1.50	1.55
b	1.47	1.52	1.57
c	0.12	0.17	0.22
D	9.14	9.24	9.34
E	8.65	8.75	8.85
E1	6.30	6.35	6.40
e	2.54BSC		
L	1.15	1.20	1.25
θ	0°	4°	8°
-	-	-	-