

初级反馈 PFM 开关电源功率控制器件

芯片特性

- 一次侧控制输出恒压恒流源
- 消除光耦合器件和二次 CV/CC 控制电路
- 消除控制回路补偿电路
- DCM 操作中的反激拓扑
- 减少 EMI 系统处于随机调频状态
- 驱动外部 NPN 三极管低电位导通，降低开关损耗
- 内部软起动功能
- 开路保护
- 过压保护
- 短路保护

产品应用

- 微型/无线电话的适配器/充电器
- PDA MP3 充电器和其它便携式仪器
- LED 照明恒流小功率电源
- 备用、辅助电源设备

订购信息

型号	封装选项	包装数量
CYT8706A	SOP-8	3000
CYT8706B	DIP-8	管装

版本修正信息

版本	修正时间
V1.0	2011-10

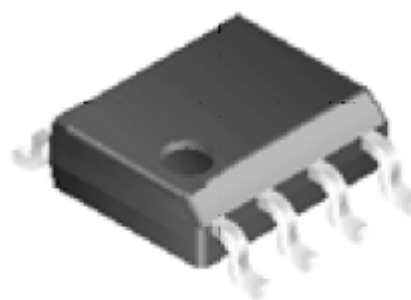
产品说明

CYT8706 是一种为电池充电器、适配器等应用提供高性能的 AC/DC 转换控制 IC，该芯片利用脉冲频率调制方式 (PFM) 方式来建立非连续导通模式 (DCM) 反激式电源。

CYT8706 提供恒定的电压，不需要光电耦合器和辅助恒压恒流 (CV/CC) 控制电路，也消除为维持稳定控制而需要环路补偿电路。

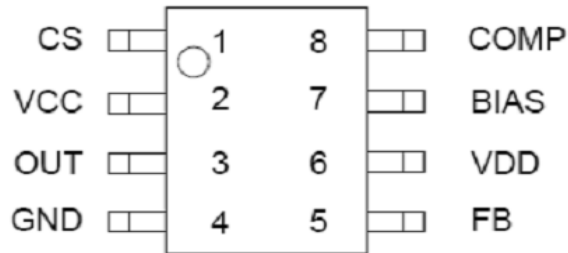
芯片达到最佳的利用率和高性能效率，在输入 265VAC 时，空载功耗小于 200mW 输出。

CYT8706 提供有效封装：SOP-8



SOP-8

引脚功能



CYT8706 管脚排列（顶视图）

名称	SOP8	DIP8	功能
CS	1	1	（变压器）初级电流检测
VCC	2	2	供电电压
OUT	3	3	该引脚驱动外部功率 NPN 开关管基极
GND	4	4	接地
FB	5	5	从辅助线圈的电压反馈
VDD	6	6	由内部校准器输出的5V电压
BIAS	7	7	设置由外部用电阻与地相连产生在内部的偏置电流
COMP	8	8	为内部CC电路工作连接一个旁路电容

极限参数

参数名称	符号	条件	额定值	单位
供电电压VCC	--		-0.3~30	V
CS、BIAS、OUT、VDD、COMP对地电压	--		-0.3~7	V
FB输入	--		-40~10	V
OUT输出电流	--		内部限制	A
25℃时消耗功率	--	Tamp=25℃	0.657	V
工作结温	Tj	--	150	℃
贮存温度	Tstg	--	-55~150	℃
焊接温度（10S）	--	--	300	℃
温度变化	--	--	190	℃/W
ESD（HBM）	--	--	2000	V

注意：超过上表中规定的极限参数会导致器件永久损坏。不推荐将该器件工作在以上极限条件下，推荐工作条件以上，长时间暴露在“绝对最大额定值”可能会影响器件的可靠性。

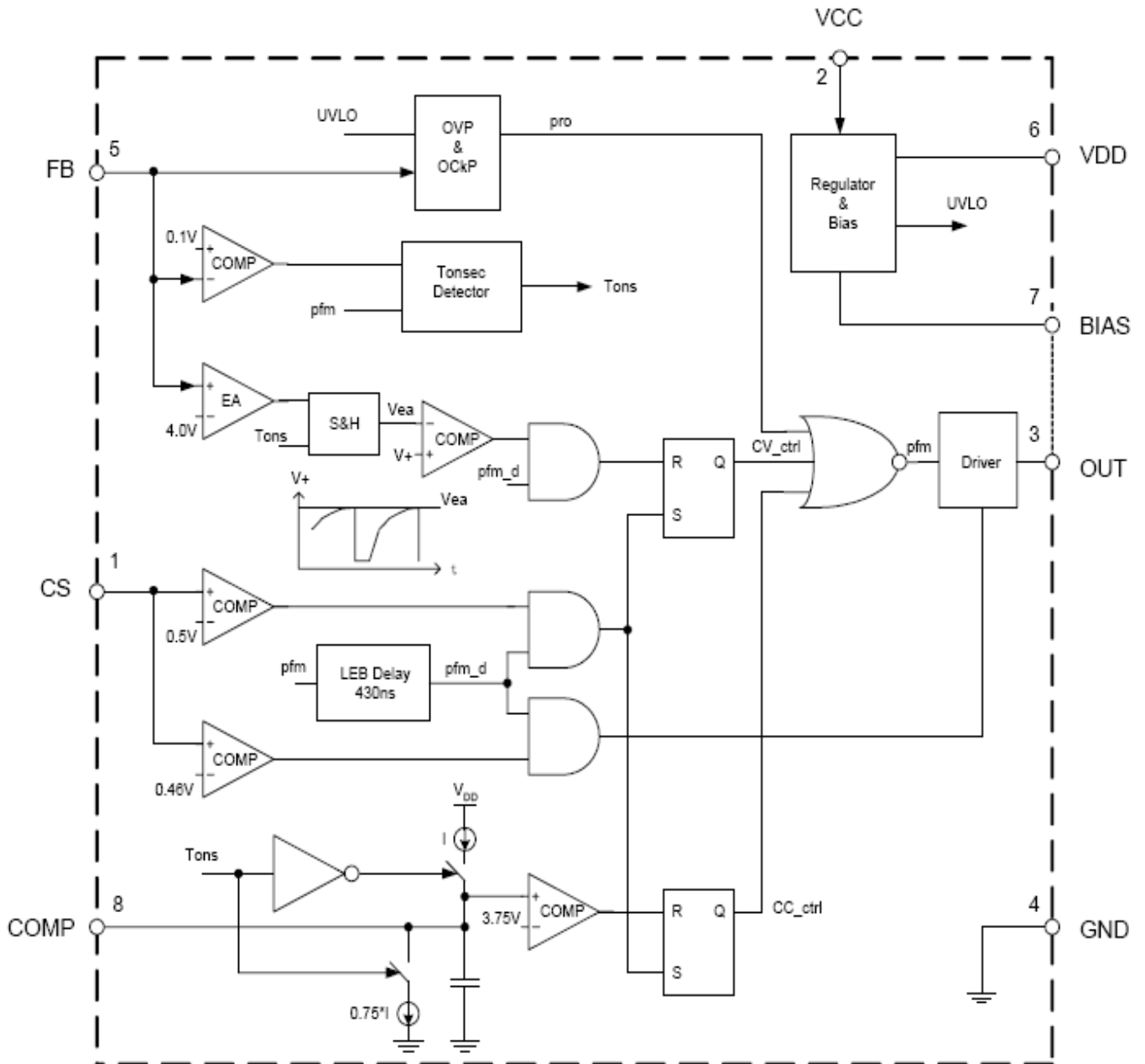


电气参数典型值

(VCC=15V, T_A=25°C 除非特别说明)

参数名称	符号	测试条件	规范值			单位	
			最小	典型	最大		
欠压保护							
启动阈值电压	VTH (ST)	--	17.5	19	20.5	V	
最小工作电压	VOPR(min)	导通之后	7	8.7	9.8	V	
参考电压							
BIAS脚电压	VBIAS	R _{BIAS} =200KΩ 导通之前	1.15	1.19	1.23	V	
VDD脚电压	VDD	--	5.2	5.5	5.8	V	
待机电流							
启动电流	IST	VCC=V _{TH} -0.5V R _{BIAS} =200KΩ,导通之前	--	70	80	uA	
工作电流	ICC(OPR)	R _{BIAS} =200KΩ		680	900	uA	
驱动输出							
最大电流输出	Sink	IOUT	R _{BIAS} =200KΩ	50	--	--	mA
	Source			25	30	--	
电流检测							
门限电流检测	VCS	--	450	505	525	mV	
前置电流检测	VCS(PRE)		385	410	435	mV	
前沿消隐		--	--	430	--	ns	
反馈输入							
反馈端输入漏电流	IFB	--	7.0	9.8	12.6	uA	
反馈门限电压	VFB	--	3.90	4.00	4.10	V	
允许开启电压	VFB(EN)	--	-0.9	-0.7	-0.5	V	
COMP阈值电压							
门限开启电压	VCOMP	--	3.42	3.60	3.78	V	
过压保护							
过压保护电压	VFB(OVP)	--	7	8	9	V	

内部框图



典型性能特性:

(外部 NPN 晶体管总范围内的所有波形)

CYT8706 在触发模式工作在无负载条件

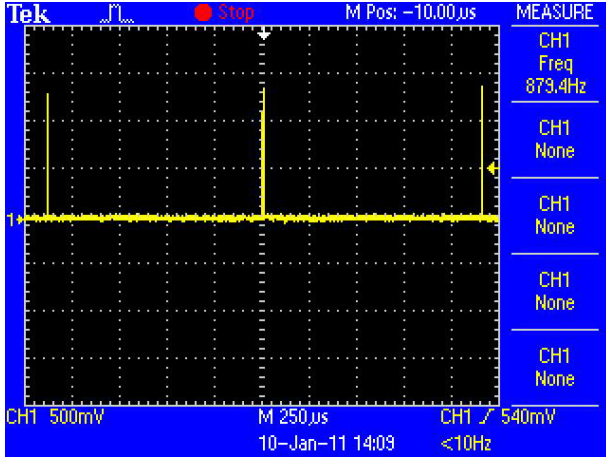


图 1: 缩小

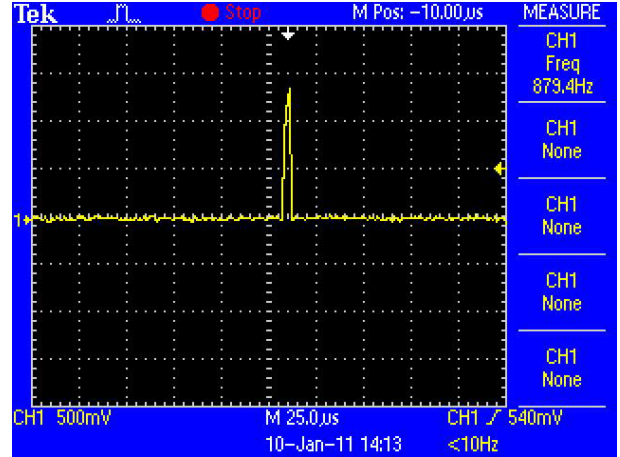


图 2: 放大

CYT8706 在 PFM 模式下工作, 负载变化

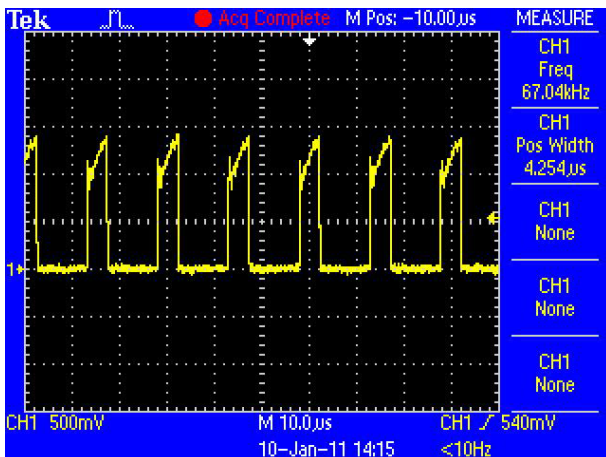


图 3: 输入 110VAC, 输出 18V/300mA

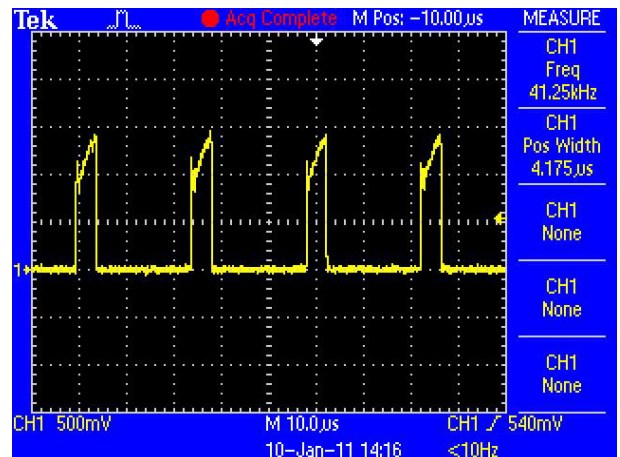


图 4: 输入 110VAC, 输出 10V/300mA

CYT8706 在 PWM 模式下工作, 线性变化

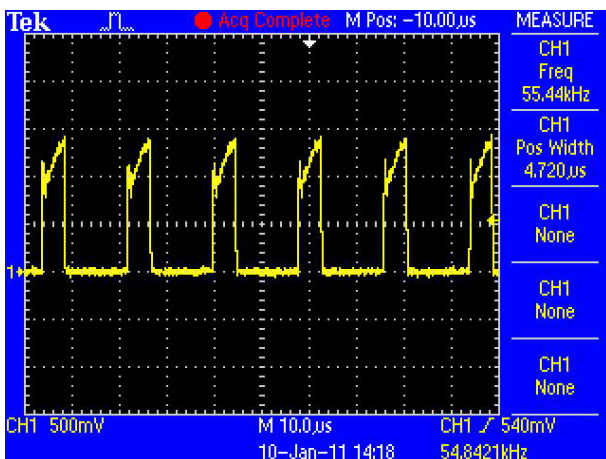


图 5: 输入 110VAC, 输出 14V/300mA

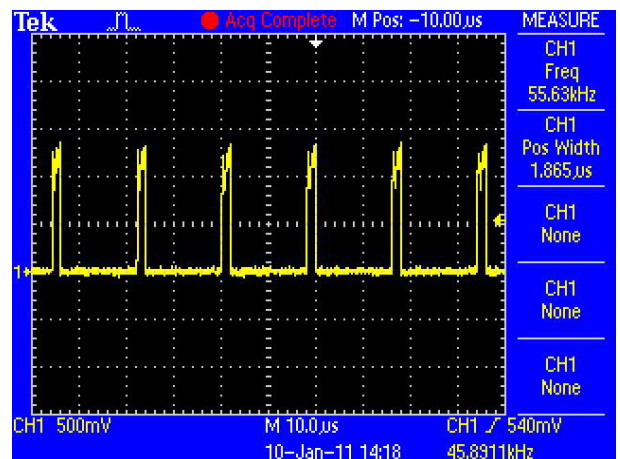


图 6: 输入 220VAC, 输出 18V/300mA

SHENZHEN CYT OPTO-ELECTRONIC TECHNOLOGY CO.,LTD.

图 7.启动电压与环境温度关系

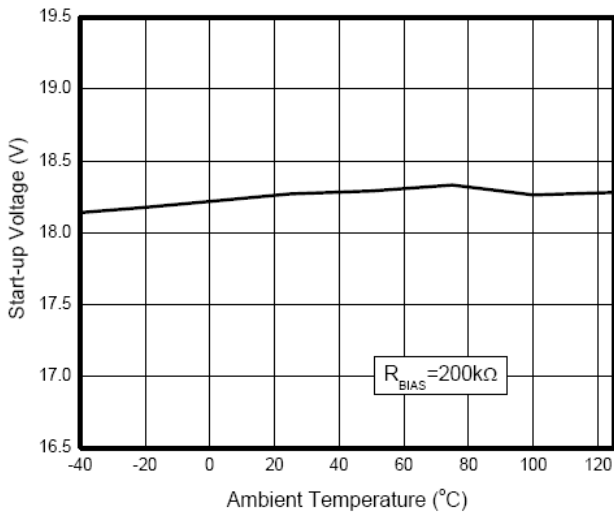


图 8.启动电流与环境温度关系

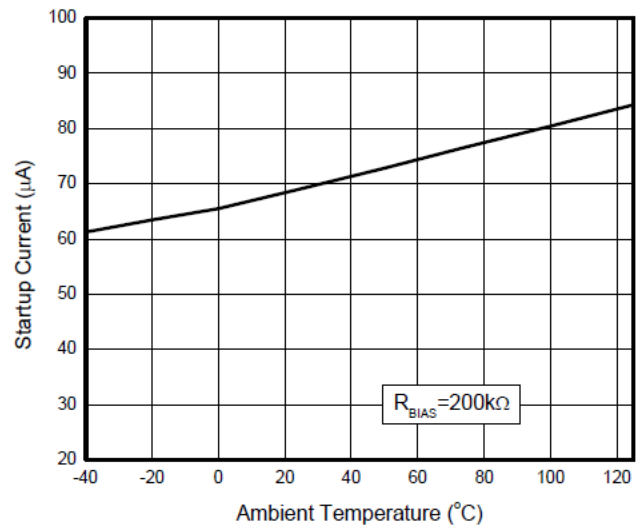


图 9.工作电流与环境温度关系

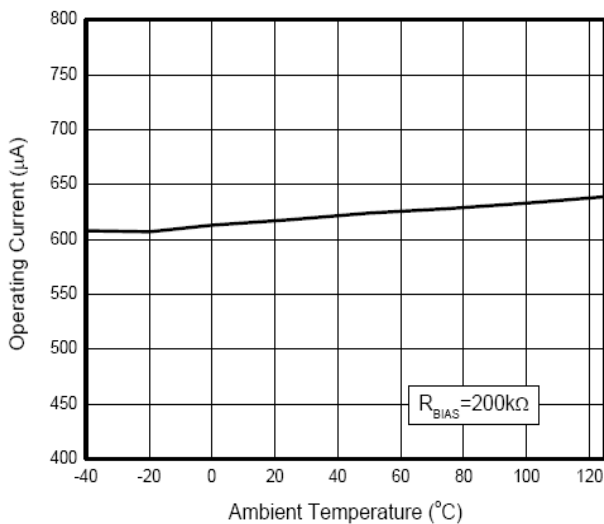


图 10.VDD 与环境温度关系

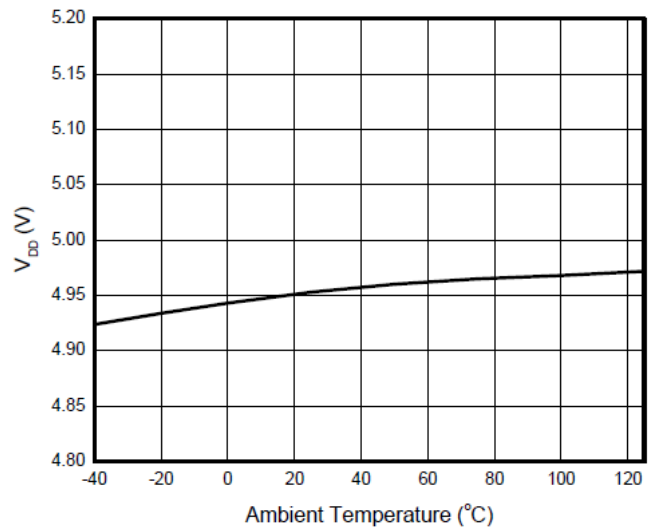


图 11. 启动电流与偏置电阻 (BIASS 与地接电阻) 关系

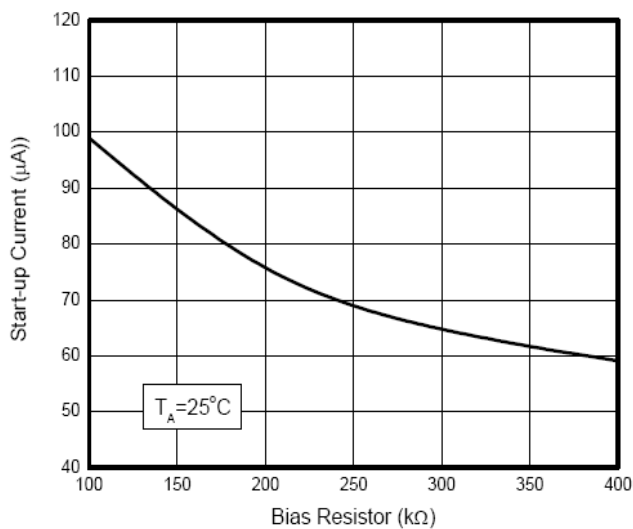
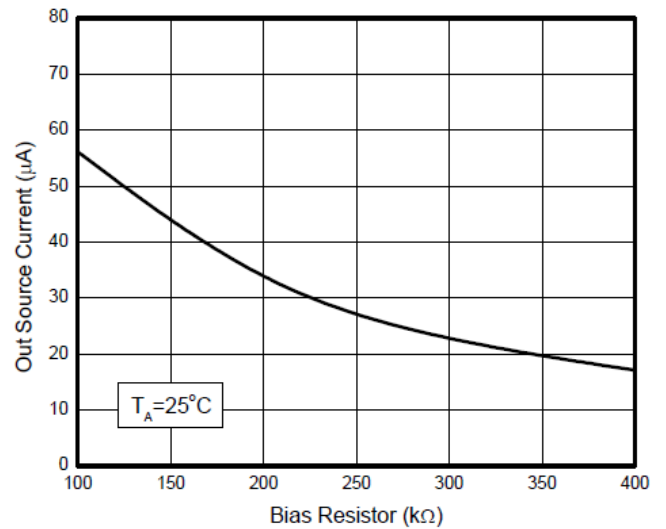


图 12. 输出源电流与偏置电阻关系



功能描述

1. 示例

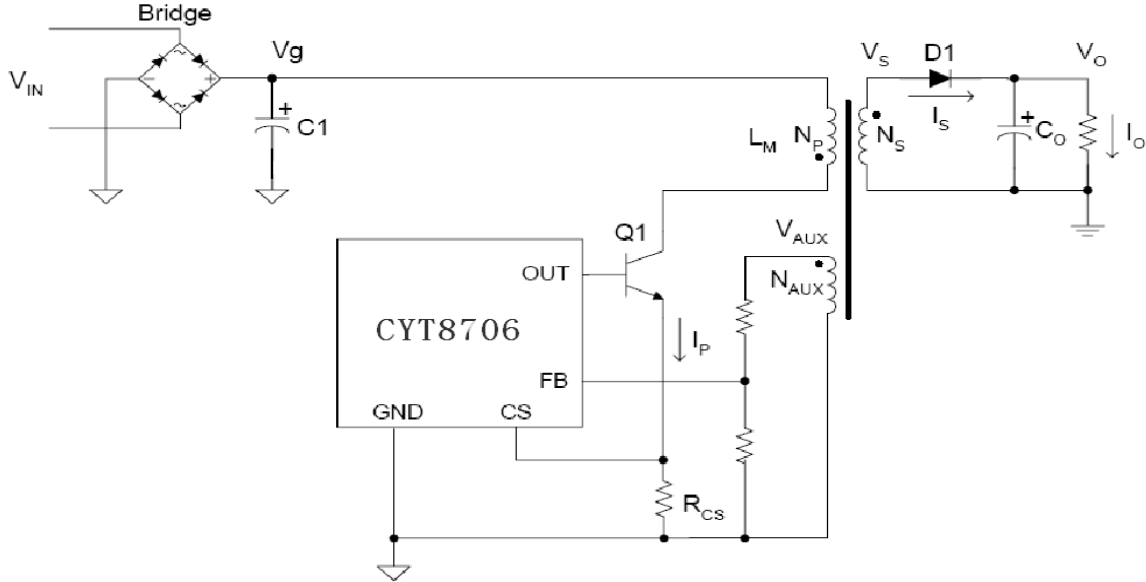


图 13. CYT8706 简化的反激式转换控制电路

图 13，来说明了一个简化的反激式转换器由 CYT8706 控制。

2. 恒定峰值电流

在图 13 中，初级峰值检测电流由 R_{CS} 电阻引入得出

$$\frac{dip(t)}{dt} = \frac{vg(t)}{L_M}$$

在每一个周期里电能都存储在电感 L_M 中，因此

$$E_g = \frac{1}{2} \times L_M \times I_{pk}^2$$

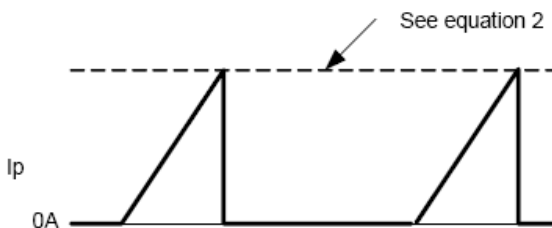


图 14. 峰值电流波形

正如图 14 所示，当 I_P 电流上升到 I_{PK} 时，Q1 关断。
峰值电流由下式给出

$$I_{pk} = \frac{V_{cs}}{R_{cs}}$$

所以，从输入到输出的能量传输计算公式如下：

$$P = \frac{1}{2} \times L_M \times I_{pk}^2 \times f_{sw}$$

这里的 f_{sw} 是（三极管）开关频率。当 I_{PK} 恒定，输出功率由 f_{sw} 决定

2.恒压运行

CYT8706由NAUX产生感应电压反馈到FB脚，并且工作在恒压（CV）模式来调节输出电压。假设NS处于有载，NAUX在D1导通产生感应电压，此电压计算公式如下：

$$V_{AUX} = \frac{N_{AUX}}{N_S} \times (V_O + V_d)$$

Vd是二极管导通电压

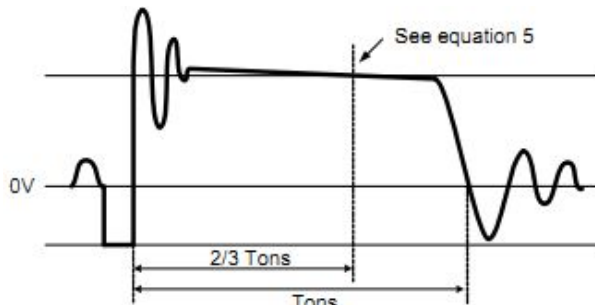


图15. NAUX输出电压波形

在D1导通电压中，输出电压Vo不同于NS电压，二极管导通电压取决于当前的电流。如果NS电流恒定，Vd也就确定了。在图15中，2/3周期内D1导通，CYT8706(CV)环路控制功能，输出电压Vo在D1关断时产生。

2.恒流运行

CYT8706是设计在恒流(CC)工作模式，图16，显示了次级电流波形。

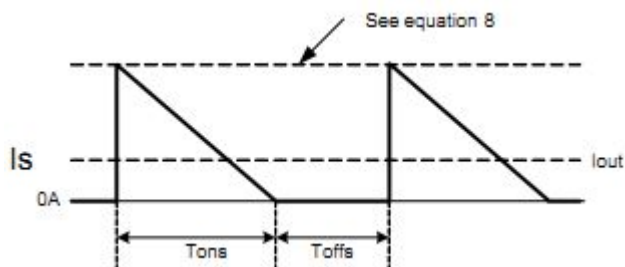


图 16. NAUX 输出电流波形

CYT8706是设计在恒流源工作模式下，在此模式中，连接在COMP脚旁路电容能够保持 D1导通和关断固定比率：

$$\frac{T_{ons}}{T_{offs}} = \frac{4}{3}$$

输出电流I_{OUT}与峰值电流I_{PKS}关系由下式给出：

$$I_{out} = \frac{1}{2} \times I_{pks} \times \frac{T_{ons}}{T_{ons} + T_{offs}}$$

在D1瞬时导通，初级电流转换到次级的电流幅度为：

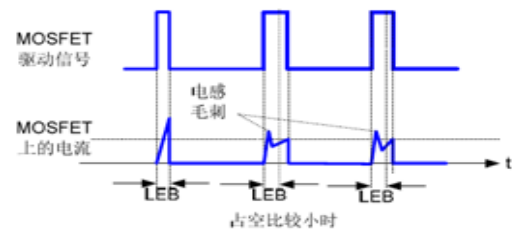
$$I_{pks} = \frac{N_P}{N_S} \times I_{pk}$$

因此恒流输出电流由正式给出：

$$\begin{aligned} I_{out} &= \frac{1}{2} \times \frac{N_P}{N_S} \times I_{pk} \times \frac{T_{ons}}{T_{ons} + T_{offs}} \\ &= \frac{2}{7} \times \frac{N_P}{N_S} \times I_{pk} \end{aligned}$$

2. 前沿消隐

当电源开关打开的时候，在感应电阻上会产生一个尖波，为了消隐此脉冲，430ns的前沿消隐时间被建立，在这消隐周期内，电流检测比较器被禁止，闸门驱动器不能被关闭。如右图所示



3. 连续电流保护

CYT8706设计在断续导通模式 (DCM), (CC) 和 (CV) 的间断通电模式，为了避免运行于连续通电模 (CCM)，在每个周期内，FB脚检测下沿边缘电压。如果0.1V下沿边缘电压没有被检测到，CYT8706将停止工作。

4. 过压保护和开路保护

如图17, CYT8706包含输出过压保护(OVP)和开路保护(OVKP)电路。如果FB脚超过8V, 100%高于平常检测电压, 或者FB脚输入下降到-0.7V边缘电压不能被检测到, CYT8706将立即关闭进入打嗝模式, CYT8706会发出每8ms检测脉冲打嗝模式, 直到故障排除为止。

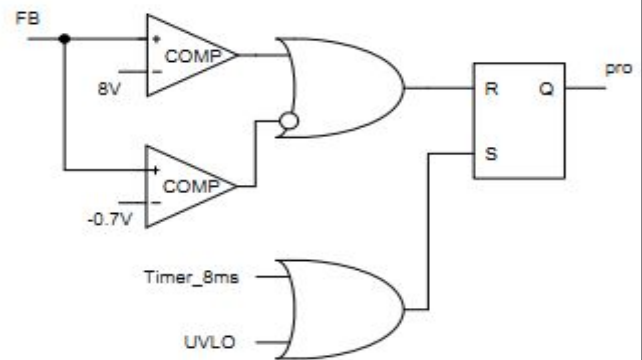


图17.过压保护和开路保护功能模块

典型应用

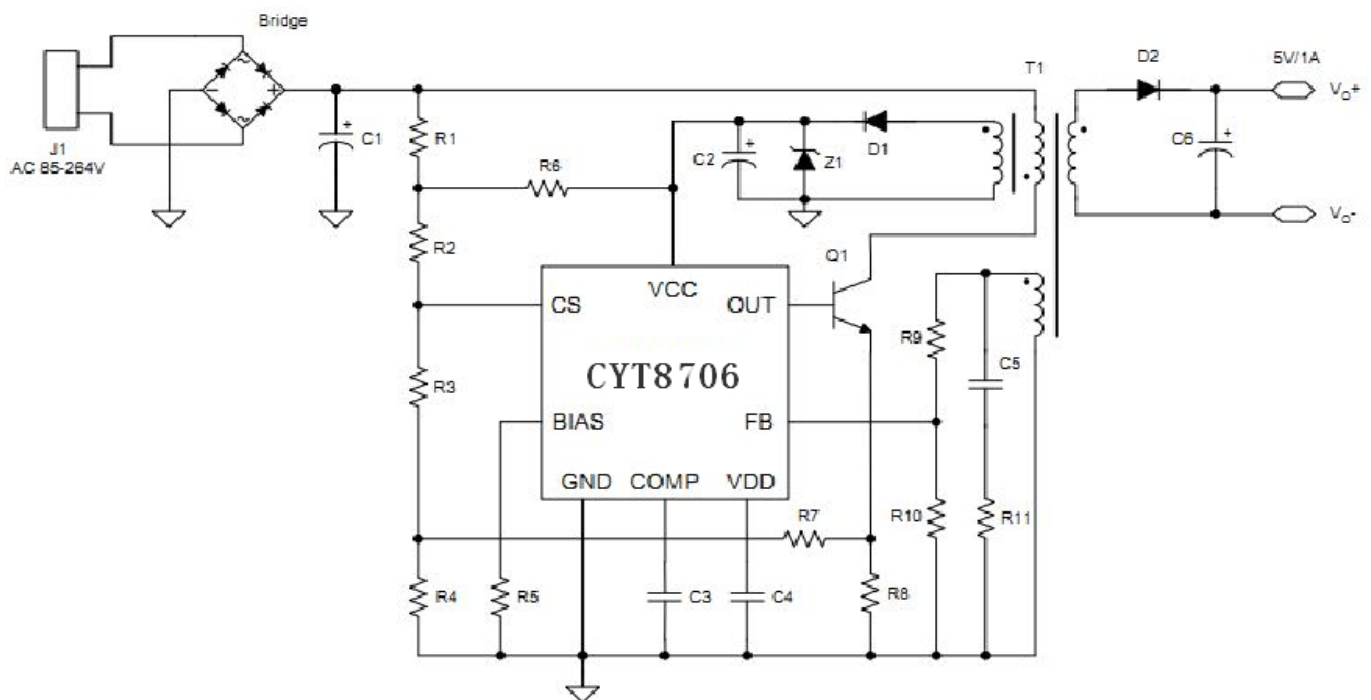
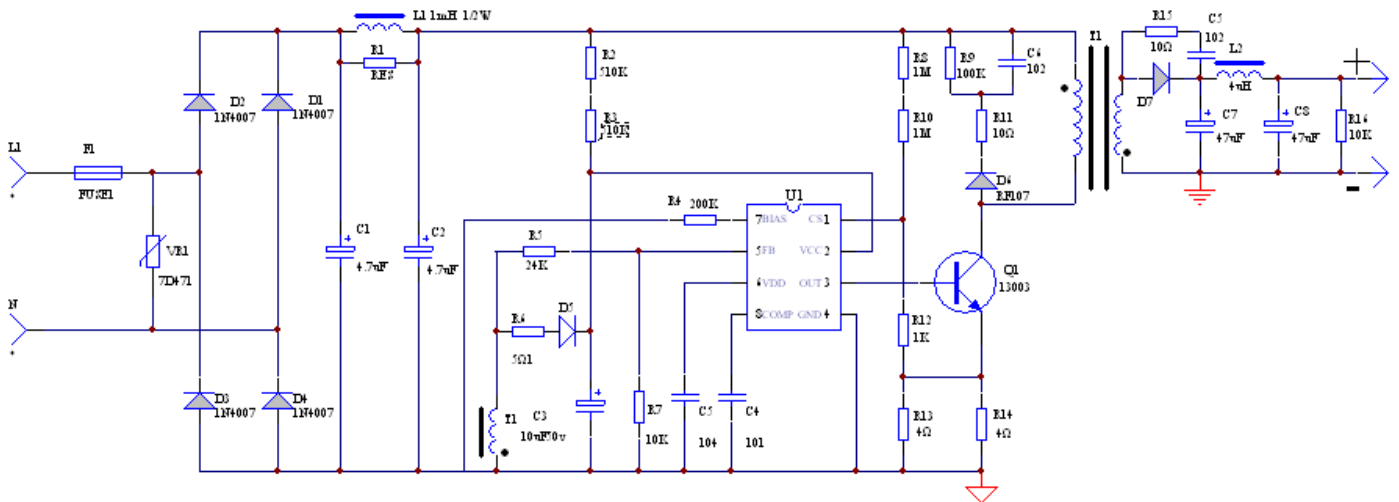


图17.手机充电器上的5V / 1A输出

设计应用

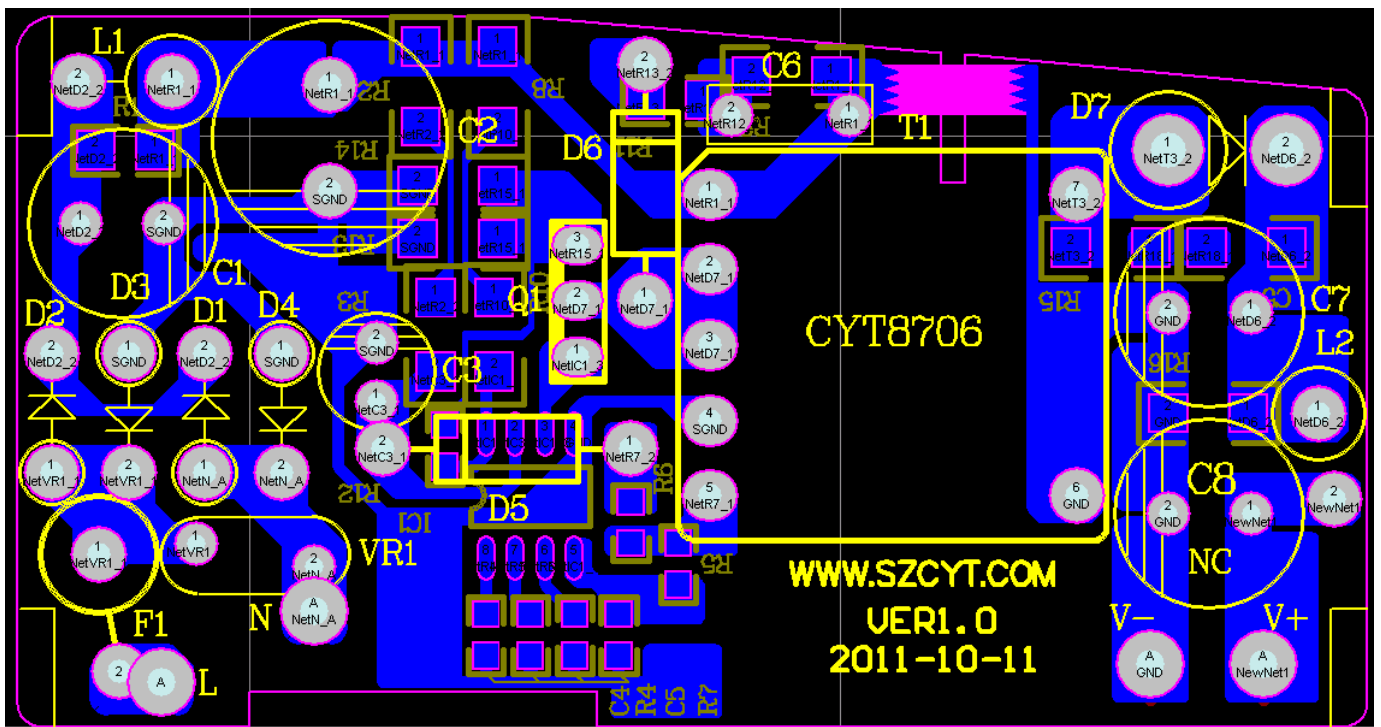
电路设计

本电路设计的要求是输入交流电压范围100V到240V，输出负载为10VDC到18VDC(LED串联电压)，保持300mA±5%恒定输出电流。整机电路原理图如下图所示。



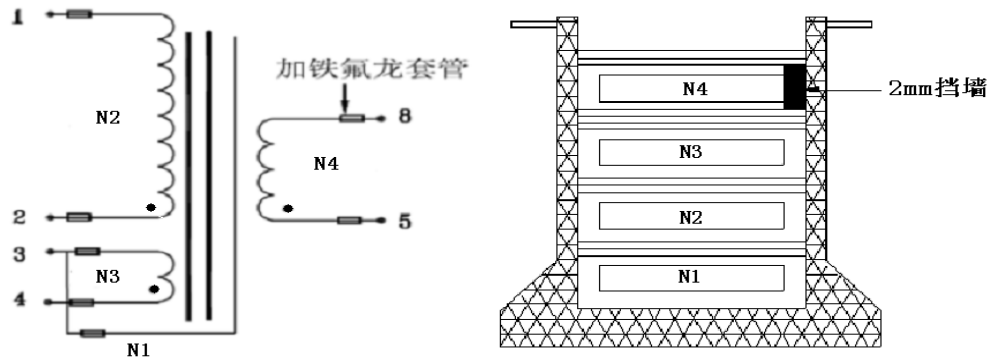
图中变压器T1采用EE16磁芯，有3个绕组，原边绕组 N_p 电感量2.9mH，原边绕组与副边绕组 N_s 匝比为170:38。 N_{aux} 为辅助绕组，为芯片CYT8706供电，电阻R2、R3为CYT8706提供启动电流。辅助绕组 N_{aux} 检测输出二极管D5的导通期间的输出电压，经电阻R5、R7分压后送CYT8706的FB脚比较，提供输出电压开路保护。原边开关电流经电阻R13、R14检测，经R12送达CYT8706的CS脚作电流比较，从而控制输出电流恒定。D6、R11、R9、C6为开关Q1关断时RCD吸收嵌位。

参考PCB设计



SHENZHEN CYT OPTO-ELECTRONIC TECHNOLOGY CO.,LTD.

变压器绕组结构



变压器绕组规格和电参数

绕组规格

编号	端子		绕组				绝缘圈数	备注
	始	终	线材	圈数	绕线方式	绕线方向		
1	3	-	5X0.05mm 背胶铜皮	0.9	居中绕	向右	3	N1/引线须从中间引出
2	2	1	2UEWφ0.15×1P	170	同层密绕	向右	3	
3	4	3	2UEWφ0.17×1P	28	密绕	向右	3	N3/引线端加铁氟龙套管
4	5	8	TEX-Eφ0.25×1P	38	密绕	向右	3	N4/靠初级侧加 2mm 档墙
5	3	-	φ0.18x1 镀锡铜线	从 E 形中绕 1.1 圈			3	磁芯接地绕组

各抽头不可交叉，第一个绕组(N1)出线时须从第一层绝缘胶带上引出挂线，背胶铜皮焊接处焊盘必须保证圆滑，不可有尖刺，最后一个绕组须在组装磁芯后绕制。N4 绕组靠初级侧加 2.0mm 档墙，靠次级侧磁芯反包。

电参数

编号	项目	端子	规格	备注
1	电感	2-1	1---1.1 mH	10 KHz ,0.3Vrms
2	漏感	2-1/短路其他绕组	≤150uH	10 KHz ,0.3Vrms
3	匝间耐压	2-1	AC 2.0KV	1mA,1 分钟
4	绕组间耐压	N1-Ns1-N3	AC 2.0KV	1mA,1 分钟
3	耐压	初级---次级	AC4000KV(rms) 3 S .CC=1mA	
		初次级---磁芯	AC2.0KV(rms) 3 S .CC=1mA	
4	绝缘阻抗	初级---次级 线圈---磁芯	100 MΩ MIN AT DC 500V	

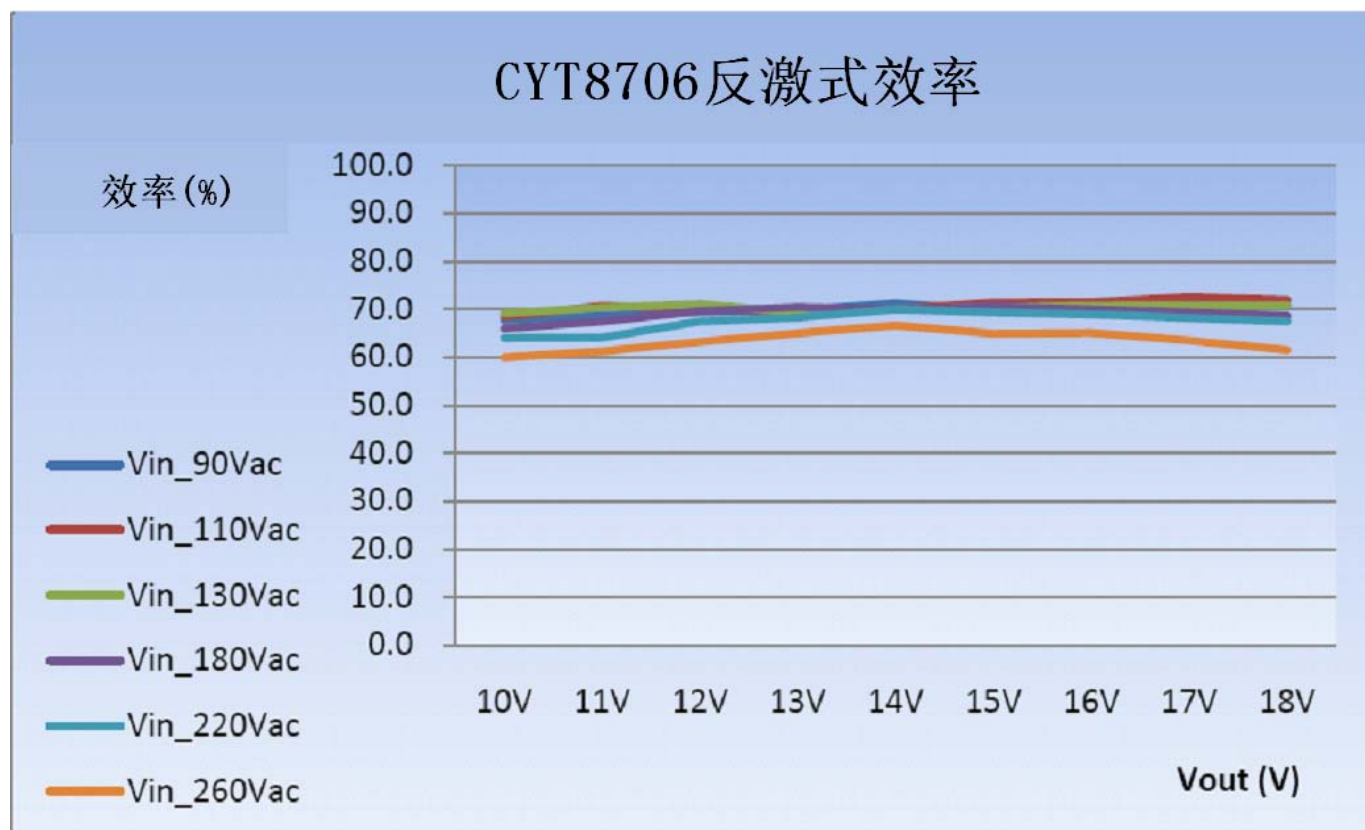
BOM 表:

编号	型号	名称	典型	数量	备注/品牌
1	U1	集成电路	CYT8706 SOIC-8	1	CYT
2	C1,C2	电解电容	4.7uF 400V	2	
3	C3	电解电容	10uF 50V 105°C	1	
4	C4	贴片电容	100PF 50V ±10% X7R 0805	1	
5	C5	贴片电容	0.1uF 50V ±10% X7R 0805	1	
6	C6	高压瓷片电容	1nF 1KV	1	
6	C7,C8	电解电容	47uF 25V 105°C	2	
7	D1,D2,D3,D4	整流二极管	1N4007 1000V	4	
8	D5,D6	快速恢复二极管	FR107 1000V	2	
9	D7	肖特基二极管	SR210 2A 100V	1	
10	VR1	压敏电阻	7D471	1	
11	L1	差模电感	1mH	1	
12	L2	差模电感	4uH	1	
13	R1	贴片电阻	2K ±5% 1206	1	
14	R2,R3	贴片电阻	510K ±5% 1206	2	
15	R4	贴片电阻	200K ±5% 0603	1	
16	R5	贴片电阻	24K ±1% 0603	1	
17	R6	贴片电阻	5Ω ±5% 0603	1	
18	R7	贴片电阻	10K ±1% 0603	1	
19	R8,R10	贴片电阻	1M ±5% 1206	2	
20	R9	贴片电阻	100K ±5% 1206	1	
21	R11, R15	贴片电阻	10Ω ±5% 0805	1	
22	R12	贴片电阻	1K ±1% 0603	1	
23	R12, R13	贴片电阻	4Ω ±1% 1206	2	
24	R16	贴片电阻	10K ±5% 1206	1	
25	Q1	功率三极管	13003 NPN TO-126	1	
26	F1	保险管	T1A/250V	1	
27	T1	变压器	EE16 卧式, 5+5PIN	1	

测试数据表:

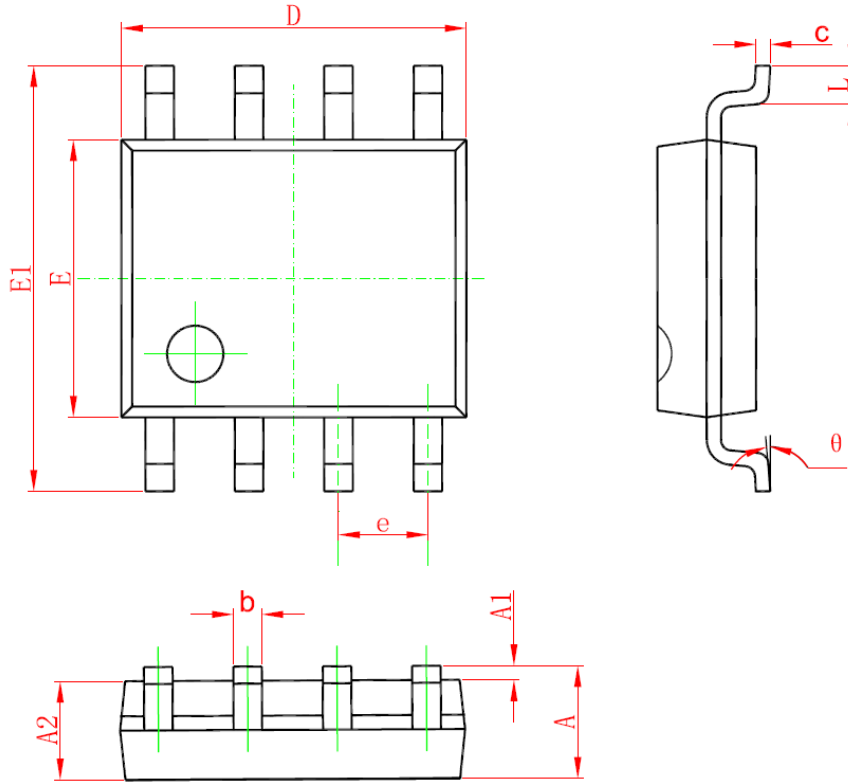
测试条件	标准要求(电流精度 5%)			测试结果	判定	测试条件	标准要求(电流精度 5%)			测试结果	判定
	项目	MIN	MAX				项目	MIN	MAX		
输入 AC10 0V 50Hz 时输出	空载电压	18V	19V	18.4V	PASS	输入 AC24 0V 50Hz 时输出	空载电压	18V	19V	18.5V	PASS
	10V 恒流	285mA	315mA	308mA	PASS		10V 恒流	315mA	315mA	310mA	PASS
	13V 恒流	285mA	315mA	302mA	PASS		13V 恒流	315mA	315mA	305mA	PASS
	16V 恒流	285mA	315mA	297mA	PASS		16V 恒流	315mA	315mA	299mA	PASS
	18V 恒流	285mA	315mA	291mA	PASS		18V 恒流	315mA	315mA	293mA	PASS
	空载功耗	要求小于 0.5W		0.22W	PASS		空载功耗	要求小于0.5W		0.38W	PASS
满载纹波 p-p 小于输出电压的 1% < 180mV				110mV	PASS	满载纹波 p-p 小于输出电压的 1% < 180mV				125mV	PASS

CYT8706效率曲线



封装尺寸

CYT8706A-SOP8



符号	公制/单位mm		英制/单位 inch	
	最小尺寸	最大尺寸		最小尺寸
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270(典型值)		0.050(典型值)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°



产品应用声明

深圳市长运通光电技术有限公司保留未来更新产品规格的权利。

产品信息的更新不另外特别通知。

长运通[®]、长运通光电[®]、CYT[®]、点彩[®]是深圳市长运通光电技术有限公司之注册商标，依法受到保护。

技术支持：0755-86169530

客户热线：0755-86169536

公司网址：www.szcyt.com

深圳市长运通光电技术有限公司