

功能描述

DK1203是次级反馈，反激式AC-DC离线式开关电源控制芯片。芯片采用高集成度的CMOS电路设计，具有输出短路、次级开路、过温、过压等保护功能。芯片内置高压功率管和自供电线路，具有外围元件极少，变压器设计简单（隔离输出电路的变压器只需要两个绕组）等特点。

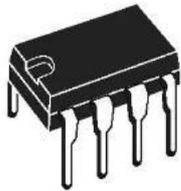
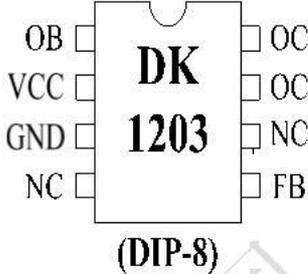
产品特点

- 全电压输入85V—265V。
- 内置700V功率管。
- 芯片内集成了高压恒流启动电路，无需外部启动电阻。
- 专利的自供电技术，无需外部绕组供电。
- 待机功耗小于0.3W。
- 65KHzPWM开关频率。
- 内置变频功能，待机时自动降低工作频率，在满足欧洲绿色能源标准（<0.3W）同时，降低了输出电压的纹波。
- 内置斜坡补偿电路，保证在低电压及大功率输出时的电路稳定。
- 频率抖动降低EMI滤波成本。
- 过温、过流、过压以及输出短路，次级开路保护。
- 4KV防静电ESD测试。

应用领域

12W以下AC-DC应用包括：电源适配器、充电器、LED电源、电磁炉、空调、DVD、机顶盒等家电产品。

封装与引脚定义 (DIP8)

 <p>DIP-8</p>	 <p>(DIP-8)</p>	
引脚	符号	功能描述
1	OB	上电启动引脚，内部有启动电路与高压OC引脚相连，此引脚悬空。
2	VCC	供电引脚，外部对地接10uF~100uF的电容。
3	GND	接地引脚。
5	FB	反馈控制端引脚，接1nF~10nF。
4, 6	NC	空引脚，内部无电气连接。
7, 8	OC	输出引脚，连接芯片内高压功率管，外部与开关变压器相连。

极限参数

供电电压 VDD	-0.3V--8V
供电电流 VDD	100mA
引脚电压	-0.3V--VDD±0.3V
功率管耐压	-0.3V--730V
峰值电流	800mA
总耗散功率	1000mW
工作温度	-25°C--+125°C
储存温度	-55°C--+150°C
焊接温度	+280°C/5S

电气参数

项目	测试条件	最小	典型	最大	单位
工作电压VCC	AC输入85V-----265V		4.7		V
VCC启动电压	AC输入85V-----265V		4.9		V
VCC重启电压	AC输入85V-----265V		3.4		V
VCC保护电压	AC输入85V-----265V		5.8		V
VCC工作电流	VCC=4.7V, FB=2.2V	10	20	30	mA
高压启动电流	AC输入265V			1.2	mA
启动时间	AC输入85V, C=100uF	---	---	500	ms
功率管耐压	Ioc=1mA	700	---	---	V
OC保护电压	Lp=1.2mH		610		V
功率管最大电流	VCC=4.7V, FB=1.3v--3.0V,	600	660	700	mA
峰值电流保护	VCC=4.7V, FB=1.3v--3.0v	650	720	800	mA
PWM输出频率	VCC=4.7V, FB=1.6V--3.0V	50	65	70	Khz
PWM输出频率	VCC=4.7V, FB=1.3V--1.6V		20		Khz
温度保护	VCC=5V, FB=1.6v--3.6v	120	125	130	°C
前沿消隐时间	VCC=4.7V		250		ns
最小开通时间	VCC=4.7V		500		ns
PWM占空比	VCC=4.7V, FB=1.6v--3.6v	5		75	%
待机功耗				270	mW

工作原理

上电启动:

芯片内置高压启动电流源；上电启动时当VDD电压小于启动电压时，打开三极管对外部的VDD储能电容充电。当VDD电压达到4.9V启动电压的时候，关闭启动电流源，启动过程结束，控制逻辑开始输出PWM脉冲。

软启动:

上电启动结束后，为防止输出电压建立过程可能产生的变压器磁芯饱和，功率管和次级整流管应力过大，芯片内置4ms软启动电路，在前4ms内，最大初级峰值电流为330mA，时钟频率为65K。启动结束后，最大初级峰值电流为660mA，时钟频率为65K。

PWM输出:

一个PWM周期由3部分组成：1是电感充电（开关管开通）阶段， $T_1 = \frac{L_p * I_p}{V_{vor}}$ ；2是电感放电阶段（开关管关闭） $T_2 = \frac{L_p * I_p}{V_{vor}}$ ，3为OC谐振阶段，谐振周期为： $T_3 = \frac{1}{\sqrt{2\pi * L * C_{oc}}}$ 。

芯片65K定频输出方式，开通时间由FB反馈电压控制。

FB检测和反馈控制:

Fb引脚外部连接一只电容，以平滑Fb电压，外接电容会影响到电路的反馈瞬态特性及电路的稳定工作，典型应用可在1nF~10nF之间选择；

当Fb电压低于1.6V，最大Ip电流为660mA；

当Fb电压从1.6V逐渐上升到2.8V时，Ip电流从最大电流660mA逐渐减小到

$$I_p = \frac{T_1 * V_{in}}{L}, T_1 \text{ min}=500\text{ns}。$$

当Fb电压高于1.6V到2.8V，工作频率固定为65kHz。

当Fb电压从2.8V到3.6V时，随FB电压升高工作频率逐渐降低。

当Fb电压大于3.6V时，电路将停止PWM输出。

自供电:

芯片使用了专利的自供电技术,控制VDD的电压在4.7V左右,提供芯片本身的电流消耗,无需外部辅助绕组提供。自供电电路只能提供芯片自身的电流消耗,不能为外部线路提供能量。

过温保护:

任何时候检测到芯片温度超过125°C,立即启动过温保护,停止输出脉冲,关断功率管并进入异常保护模式。

初级短路保护:

外部变压器初级线圈的电流过大时,软启动结束后,如果在PWM开通500ns时检测到初级线圈的电流达到660mA,芯片立即关断功率管,进入异常保护模式。

电源异常:

因外部异常导致VCC电压低于3.4V时,芯片将关断功率管,进行重新启动。

因外部异常导致VCC电压高于5.8V时,立即启动VCC过压保护,停止输出脉冲并进入异常保护模式。

短路和过载保护:

次级输出短路或者过载时,FB电压会低于1.5v;在某些应用中,由于电机等感性负载在启动时会需要较高的启动电流,可能导致电路短时间的过载,因此芯片第一次过载保护的判定时间是500ms。如果FB电压在500ms内恢复正常,芯片不会判定过载或短路;如果FB电压在500ms内始终低于1.5v,则判定为次级短路,立即关闭PWM输出并进入异常保护模式,并将短路保护判定时间缩短为32ms,直到短路状况解除。

次级开路保护:

当检测到OC电压 $>610V$,立即关闭PWM输出并进入待机模式,直到OC电压 $<610V$ 。

深圳腾华泰电子有限公司

DK1203

离线式开关电源控制芯片

序号	元件名称	规格/型号	位号	数量	备注
9	色环电阻	100K/0.5W	R2	1	
		470R	R3	1	阻值减小电压下降，反之上升
		2.2K	R4	1	可不用，加大降低电压。
10	IC	DK1203	IC1	1	
11	IC	EL817	IC2	1	
12	变压器	EE19Lp=1.1-1.2mH	T1	1	NP0.23mm*129TNs0.5*20T

变压器设计（只作参考）

变压器设计时，需要先确定一些参数：

- (1) 输入电压范围 AC85~265V
- (2) 输出电压、电流 DC12V/1A
- (3) 开关频率 F=65KHz

1、磁芯的选择：

先计算出电源的输入功率 $P_i = \frac{P_o}{\eta} * 1.1$ (η 指开关电源的效率，设为0.82，1.1为增加10%余量)

$$P_i = \frac{P_o}{\eta} * 1.1 = 13.2W / 0.82 = 16W,$$

通过磁芯的制造商提供的图表进行选择，也可通过计算方式选择，输入功率为16W时，电源可用EE19磁心。

2、变压器初级线圈感量Lp计算，芯片内峰值电流设置为660mA，因此

$$L_p = \frac{2 * P_i}{I_p * I_p * F_s} = \frac{2 * 16W}{0.66A * 0.66A * 65k} = 1.13mH$$

3、计算原边匝数Np:

$$N_p = \frac{L_p * I_{p_max}}{\Delta B * A_e} = 1.13 * 0.66 / 0.25 / 0.023 \approx 129匝$$

其中：

Np ----- 原边匝数

L ----- 原边电感值

I_{p_max} ----- 原边最大电流

ΔB ----- 交变工作磁密 (mT)，设为0.25

A_e ----- 磁芯有效面积(mm²)，EE19磁芯为23mm²

4、计算副边匝数Ns:

Ns ———副边匝数

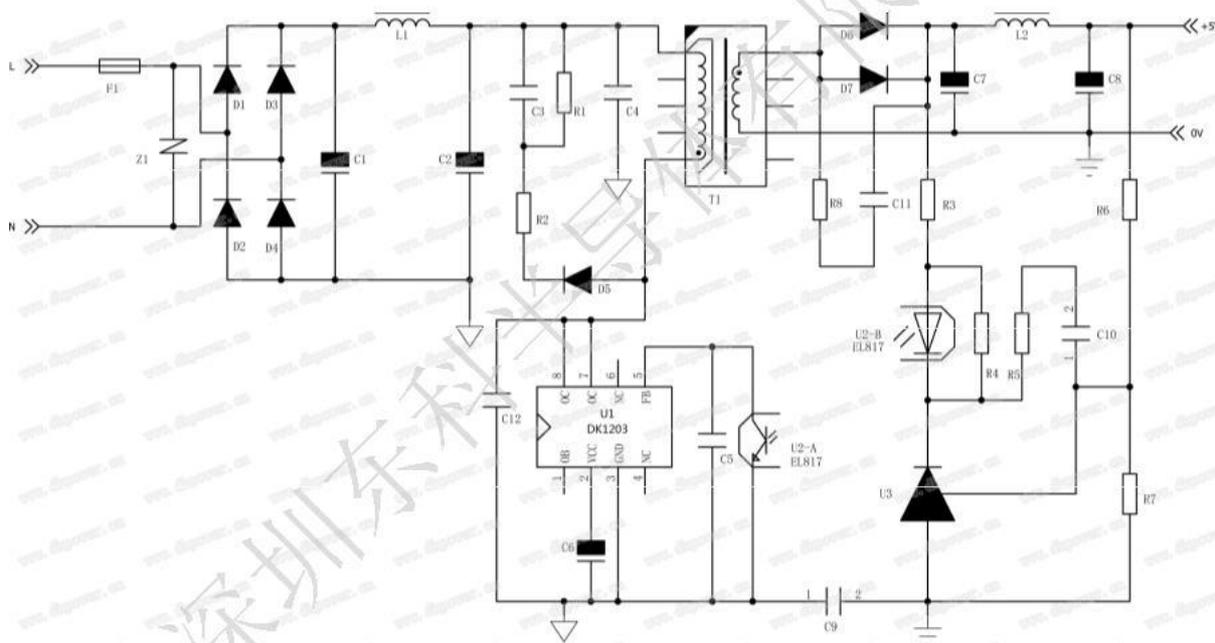
Np ———原边匝数

Vout ———输出电压（包含线路压降及整流管压降，12V+0.6V=12.6V）

Vor ———反激电压（设置该电压不高于150V，以免造成芯片过压损坏，本设计中设为80V）

$Ns = (Vout * Np) / Vor = (12.6 * 129) / 80 \approx 20$ 匝（板端电压标准12V）/21匝（板端电压偏高12.3V）

典型应用（5V2A认证参考原理图）



元器件清单

序号	元件名称	规格/型号	位号	数量	备注
1	保险丝	T2A/AC250V	F1	1	
2	压敏电阻	7D471	Z1	1	
3	二极管	1N4007	D1-4	4	
4	二极管	1N4007	D5	1	
5	二极管	SR540	D6, D7	2	
6	电解电容	10uF/400V	C1, C2	2	
7	电解电容	22uF/50V	C6	1	
8	电解电容	1000uF/10V	C7, 8	2	

深圳腾华泰电子有限公司

DK1203

离线式开关电源控制芯片

序号	元件名称	规格/型号	位号	数量	备注
9	工字型电感	2mH0.25A	L1	1	
10	工字型电感	4.7uH2A	L2	1	
11	涤纶电容	2G103J	C3	1	
12	瓷片电容	10350V	C5	1	
13	瓷片电容	10450V	C10	1	
14	高压电容	1021KV	C11	1	根据余量要求可适当删减
15	高压电容	47pF1KV	C12	1	根据余量要求可适当删减
16	高压电容	1021KV	C4	1	根据余量要求可适当删减
17	Y电容	222	C9	1	
18	电阻	100K0.25W	R1	1	
19	电阻	47R0.25W	R2	1	
20	电阻	22R0.25W	R8	1	
21	电阻	470R1/6W	R3	1	
22	电阻	3.3K1/6W	R4	1	
23	电阻	5.1K1/6W	R5	1	
24	电阻	10K1/6W	R6	1	
25	电阻	9.1K1/6W	R7	1	
26	IC	DK1203	U1	1	
27	光耦	EL817	U2	1	
28	IC	TL431	U3	1	
29	变压器	EE19	T1	1	Lp=1.1mH, Np=127T*0.23mm(夹心绕法)线密绕3层, 加2层线屏蔽接地或者HV, Ns=10T*0.65mm三层绝缘线, 飞线

对音像视频类产品, 因其特殊性, 建议使用共模电感进行EMC/I滤波设计; 对雷击要求较高耐压的请注意安全距离的设计。

设计注意事项

1、功率器件是需要散热的, 芯片的主要热量来自功率开关管, 功率开关管与引脚OC相连接, 所以在PCB布线时, 应该将引脚OC外接的铜箔的面积加大并作镀锡处理, 以增大散热能力, 适当的和变压器等发热元件拉开距离, 减小热效应; 同时这个部分也是

交流信号部分，在EMI/EMC设计时这个位置尽量远离输入部分，如上图的L1左边部分电路，尽量减小电磁/电容耦合。

2、芯片的OC引脚是芯片的高压部份，最高电压可达600V以上，所以在线路布置上要与低压部份保证1.5mm以上的安全距离，以免电路出现击穿放电现象。

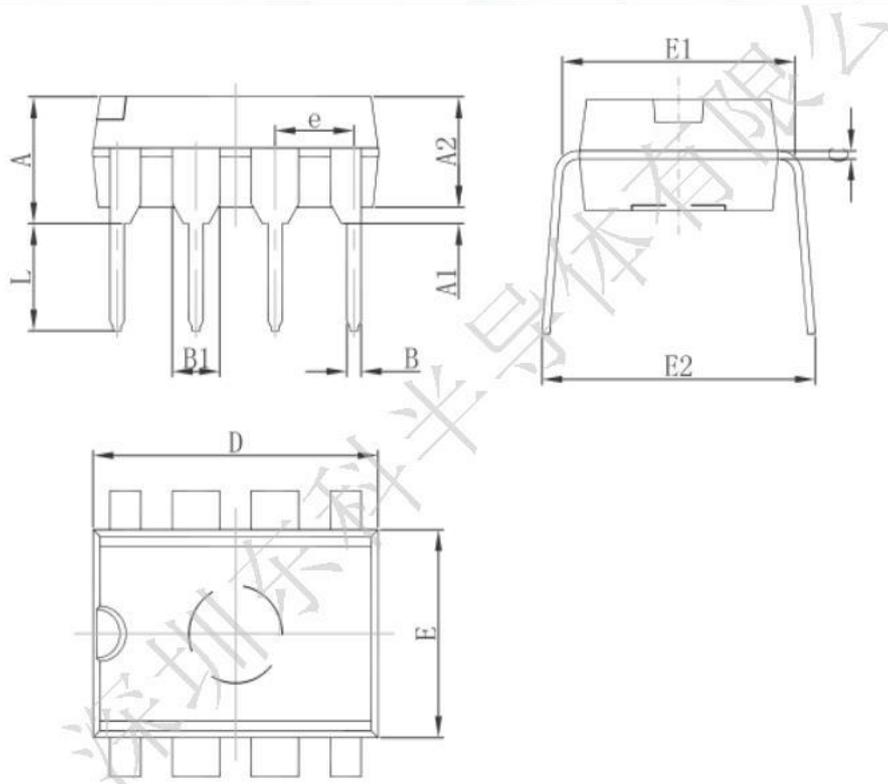
3、变压器的漏感

由于变压器不是理想器件，在制造过程中一定会存在漏感，漏感会影响到产品的稳定及安全，所以要减小，漏电感控制在电感量的5%以内，三明治绕线方式可以减小漏感。

深圳东科半导体有限公司

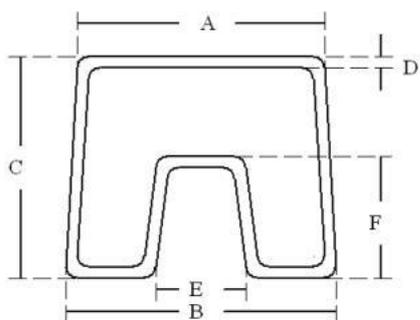
封装尺寸

Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	3.710	4.310	0.146	0.170
A1	0.510		0.020	
A2	3.200	3.600	0.126	0.142
B	0.380	0.570	0.015	0.022
B1	1.524 (BSC)		0.060 (BSC)	
C	0.204	0.360	0.008	0.014
D	9.000	9.400	0.354	0.370
E	6.200	6.600	0.244	0.260
E1	7.320	7.920	0.288	0.312
e	2.540 (BSC)		0.100 (BSC)	
L	3.000	3.600	0.118	0.142
E2	8.400	9.200	0.331	0.354



包装信息

芯片采用防静电管包装。



代号	最小值 (mm)	额定值 (mm)	最大值 (mm)
A	11	11.5	12
B	11.5	12	12.5
C	10	10.5	11
D	0.4	0.5	0.6
E	3.5	4	4.5
F	5	5.5	6

12.2、包装数量

包装	数量
单管	50
单包装箱	2000
大包装箱	20000