

采用安森美 NCP1200 的低功耗待机功能 DVD RW 开关电源

前言：

NCP1200 采用标准电流模式结构，其关断时间由峰值电流调整点所决定。由于其拥有专利的甚高电压集成电路（VHVIC）技术，安森美的 NCP1200 具有如下特性，将令开关模式电源（SMPS）领域的专家及非专业人士满意：

无需辅助绕组：VHVIC 技术可由高压直流干线直接向集成电路供电。我们称之为动态供电（DSS）。在电池充电器应用中，无需设计专门的初级电路以应付辅助电压的瞬间丢失（如当 V_{out} 降低时）。

短路保护：通过长期监视反馈线活动，集成电路能检测到短路状况，并立即降低输出功率以保护整个系统。一旦短路消失，控制器恢复，并返回至正常工作状态。对于给定的应用（如恒输出功率电源），可以很方便的断开此保护特性。

低待机功率：开关电源通常在标称负载时呈现较高效率，当输出功率需量减少时效率开始降低。在轻负载条件下通过跳过不需要的开关周期，NCP1200 可大幅降低功率消耗。在空载条件下，NCP1200 允许整个待机功率轻松达到国际能源机构（IEA）最新的推荐标准。

工作时无音频噪音：NCP1200 在大的峰值电流时并不跳周期，而

是等待直至峰值电流需求降至用户可调的最大限制值 $1/3$ 以下时，这时发生跳周期，从而使变压器不会发生振鸣。因而你可选择便宜的磁性器件而不会出现噪声。

外部 MOSFET 连接。让 MOSFET 外接于集成电路的外部，可选择雪崩保护器件，在某些情况下（例如低输出功率）可在没有有效箝位网络的条件下工作。而且通过控制 MOSFET 栅极信号流，可减缓栅极开关速度，从而减少电磁干扰（EMI）量。

更少的外部元件数量：将更多的功能模块集成在一块芯片中，NCP1200 最终的实现与其它类似器件相比，明显减少外部元件的数量：

内置时钟发生器无需外接 R - C 元件。工作频率在 40KHZ，60KHZ 或 100KHZ。

光耦合器直接接至反馈管脚，内部的集成电路控制监视信号流。250ns 的前缘消隐（LEB）电路也节省了一个外部 R - C 网络。

本电源采用安森美的低公耗绿色电源芯片 NCP1200P60，电路简单，低成本，待机功耗低，具有应意输出端短路保护功能(AC3.5V 除外)，光藕保护（输出过电压），IC 过温保护，过功率保护。

电源指标：

正常模式

	最小	正常	最大	负载电流
输入电压范围	85V~		265V~	
输出电压（+5V）		5V		2A
输出电压（12V）		12V		1A
输出电压（+12V）		12V		0.1A
输出电压（-12V）		-12V		0.1A
输出电压（3.3V）		3.3V		1.8A
输出电压（AC3.5V~）		3.5V~		0.1A
输出电压（-24V）		-24V		50mA
输出电压（32V）		32V		50mA
工作频率		60KHZ		
输出功率		40W		

输入电压	5V-STBY	25mA	50mA
	110V~	0.5W	0.8W
	220~	0.9W	1.25W

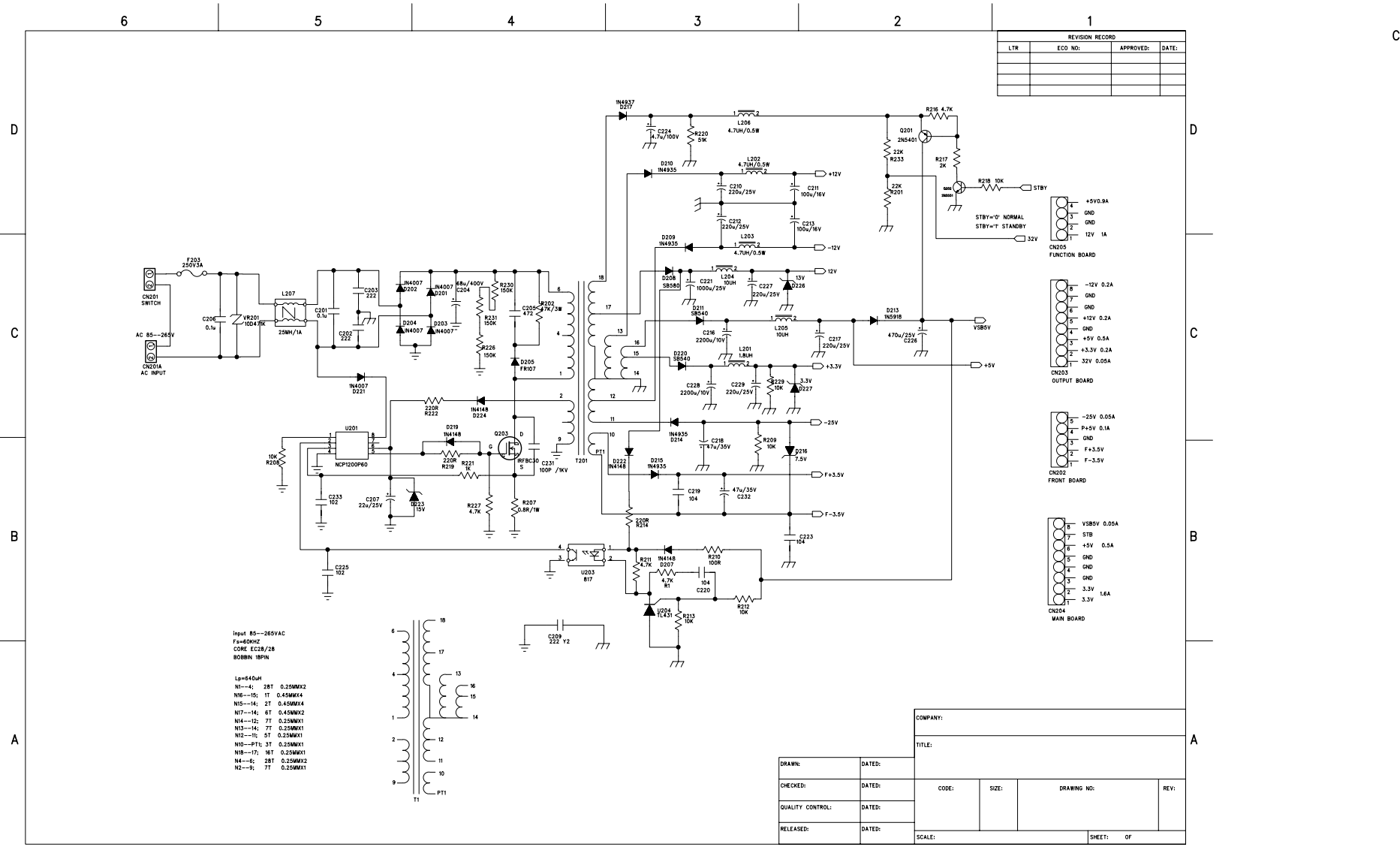
待机 5V-STBY，50mA

STBY='H',待机工作模式

STBY='L',正常工作模式

IEA 最新建议

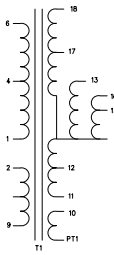
Rated input power	Phase1,Jan 2001	Phase2,Jan 2003	Phase3, Jan 2005
>0.3W and <15w	1W	0.75W	0.3W
15W and <50W	1W	0.75W	0.5W
50W and <75W	1W	0.75W	0.75W



REVISION RECORD			
LTR	ECO. NO.	APPROVED:	DATE:

Input 85--265VAC
 F=60HZ
 CORE EC28/28
 BOBBIN 18PH

Lp=64uH
 N1--4; 28T 0.25MKX2
 N5--15; 1T 0.45MKX4
 N15--14; 2T 0.45MKX4
 N7--14; 6T 0.45MKX2
 N4--12; 1T 0.25MKX1
 N13--14; 7T 0.25MKX1
 N12--12; 5T 0.25MKX1
 N10--11; 1T 0.25MKX1
 N18--17; 16T 0.25MKX1
 N4--6; 28T 0.25MKX2
 N2--9; 7T 0.25MKX1



DRAWN:		DATED:		COMPANY:	
CHECKED:		DATED:		TITLE:	
QUALITY CONTROL:		DATED:		CODE:	SIZE:
RELEASED:		DATED:		DRAWING NO.:	REV.:
SCALE:				SHEET: OF	

工作原理：

- 正常模式

开机启动时，NCP1200 由二极管 D221 从交流侧供电，经过 IC8 脚向电容 C207 以 4mA 速率充电。在 VCC 电压达到 11.4V 时，NCP1200 开始工作。（此工作状态称为动态自供电 DSS，为安森美公司专利技术）工作建立以后，IC 供电将由辅助绕组通过 D224，R222 供电，切断内部启动电流源，在最大程度上减小电源的损耗。在这里，安森美公司为客户不同要求提供了很大的灵活性，高压供电可从交流侧接二极管，也可从高压端直接接 NCP1200 八脚。

需要说明 NCP1200 在不同电路形式上的损耗。

1，从高压端直接接到八脚，整流电压 400V，充电电流 4mA，Cvcc 典型值 10UF，充电时间计算为 5ms，IC 损耗和驱动 MOS 管电流我们设为 1.5mA，因此下降时间为 13.3ms，总损耗为 $400 \times 4\text{mA} \times 5\text{ms} / (5\text{ms} + 13.3\text{ms}) = 437\text{mW}$ 。

2，从交流侧接二极管，第八脚的平均电压变为 $2 \times V_{acmax} / \pi$ ，损耗更下降为 278mW。

我们还可以接一个辅助绕组把 VCC 电压抬高到高于 11.4V，自动切断内部启动电流源，集成电路将完全由这一绕组供电，这样损耗将进一步下降（要确保 VCC 电压不能高于 16V，可在辅助绕组处串联一个电阻来解决，参照原理图）。这里要强调一点，NCP1200 可以在不需辅助绕组情况下正常工作。这取决于客户的应用要求。

对 NCP1200 在正常模式的工作状态，可以通过图表以下来说明

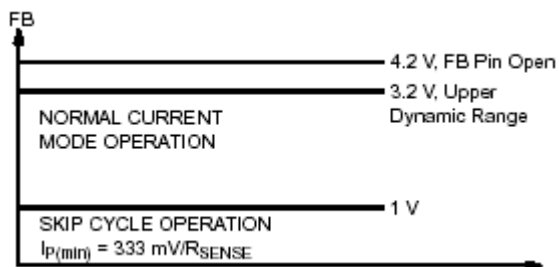


图 2

此图为 2 脚 FB 电压,1V-3.2V 为正常工作时的电压值,3.2V-4.2V 为过电压保护(环路开路)和短路保护电压值,1V 以下为 SKIP CYCLE 触发电压值.需要说明的是,安森美半导体公司还为客户提供了一个自由度,既 SKIP CYCLE 电压可编程,在一脚 ADJ,用户可外接电阻来改变 SKIP CYCLE 电压触发值,本例中所选为 30K 电阻.在 SKIP CYCLE 模式时,电路的峰值电流不能超过 $V1/4R_{sense}$.1 脚 ADJ 电压可编程为客户在轻(空)载低损耗和变压器响声之间有了一个很大的调整空间.

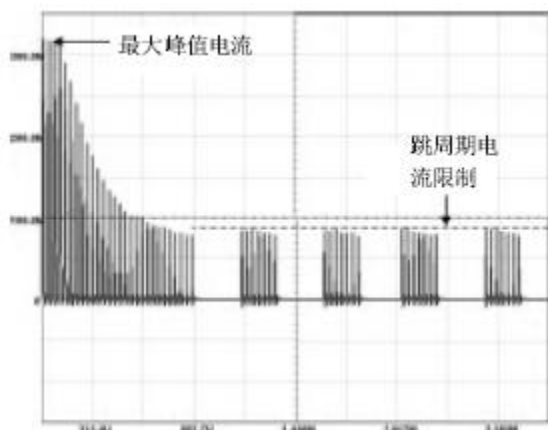


图 3

跳周期发生在低峰值电流,确保没有噪声运行在正常工作模式,本电源的主要波形如下:

正常模式 Vds 波形

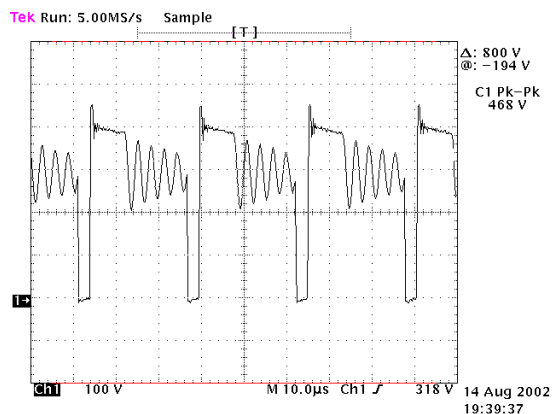


图 4

二 待机模式

当 MCU 给出待机控制信号，即 STBY= ' H ' 时，Q202 和 Q201 导通，电容 C224 上的 60V 电压对 C226 充电，由于 TL431 反馈接在 5V-STBY 端，光耦反馈电流加大，占空比被拉低，使 5V-STBY 端子的电压维持在 5V。由于本来 60V 的输出电压被调整为 5V 输出。使得开关的占空比变得很小，所以所有其它输出电压也变得很小，大约被压缩 12 倍，此时全部输出消耗的功率变小。

当在待机模式时，光耦反馈变得很重，直接拉低 2 脚 FB 电压，当 2 脚电源电压低于设定值时，IC 既进入 SKIP CYCLE 的工作状态，使得整个电源的损耗降低。当电源进入 SKIP CYCLE 模式时，所有的输出包括 IC 供电电源都降低，NCP1200 通过内部的动态自供电电路维持自身的供电。

当 STBY= ' L ' 时，Q202 和 Q201 截止，60V 高电压通路被切断，5V-STBY 端电压恢复由+5V 供电，电源快速调整，增大占空比，所有的输出电压上升到正常值。

保护原理：

一 过载短路保护

当电源工作在过载情况时，所有输出将强制到一个低电位，光耦 U203 将没有有电流流过，电流设置点达到最高，2 脚 FB 电压也达到 4.2V。NCP1200 内部设有一个过载保护电路，当 2 脚 FB 电压超过 4V 时将触发，NCP1200 将强制发出低占空比电压。

由于在过载条件下，输出电压处在低电位，辅助绕组不能供电，

C207 上的电压 V_{cc} 将线性下降，当 V_{cc} 电压降到 9.8V 时，过载情况依然存在，为防止动态自供电 (DSS) 触发，NCP1200 会终止驱动脉冲，并使电路进入待机状态。在此状态电流消耗典型值为 350 μ A。当 V_{cc} 电容继续放电到 6.3V 时，NCP1200 接通电流源，当 V_{cc} 电压到达典型值 11.4 时，IC 将开始新的周期。如果故障条件在达到 UVLO_h 前已消除，则电路将正常工作，否则将开始下一个故障周期。

二 光偶开路保护

光偶开路保护的实质是和过载保护是一样的，当光偶开路时，2 脚 FB 电压达到最高值 4.2V 触发保护，过程和过载保护一样。

三 过温保护

IC 内部设有过温保护，典型关断值为 140 度。

BOM 表

编号	描述	数量	单位	定位
1	2N5551	1	个	Q202
2	2N5401	1	个	Q201
3	ECAP68UF/400V	1	个	C204
4	ECAP22UF/25V	1	个	C207
5	ECAP220UF/25	1	个	C210
6	ECAP100UF/16	1	个	C211
7	ECAP220UF/25	1	个	C212
8	ECAP100UF/16	1	个	C213
9	ECAP220UF/16	1	个	C214
10	ECAP100UF/16	1	个	C215
11	X2CAP 0.1UF/275V	1	个	C206
12	X2CAP 0.1UF/275V	1	个	C201
13	Y1CAP222/400V	1	个	C202
14	Y1CAP222/400V	1	个	C203
15	HV ceramic 472/1KV +/-10	1	个	C205
16	HV ceramic 100PF/1KV +/-10	1	个	C231
17	Ceramic cap 102/50v +/-10	1	个	C225
18	ECAP4.7UF/100V	1	个	C224
19	LOW ESR 1000UF/25V	1	个	C221
20	LOW ESR 220UF/25V	1	个	C227
21	LOW ESR 2200UF/10V	1	个	C216
22	LOW ESR 220UF/25V	1	个	C217
23	LOW ESR 2200UF/10V	1	个	C228
24	LOW ESR 220UF/25V	1	个	C229
25	ECAPCAP 47UF/35V	1	个	C218
26	Ceramic cap 104/50v +/-10	1	个	C219
27	Ceramic cap 104/50v +/-10	1	个	C220
28	Y1CAP222/400V	1	个	C209
29	Ceramic cap 104/50v +/-10	1	个	C223
30	FUSE 3A/250V	1	个	F203
31	DNR 10D471K	1	个	VR201
32	Resistor 270k 1/4w +/-5%	1	个	R230
33	Resistor 270k 1/4w +/-5%	1	个	R231
34	Resistor 270k 1/4w +/-5%	1	个	R226
35	Resistor 47k 3w +/-5%	1	个	R202
36	Resistor 220 OHM 1/4w +/-5%	1	个	R222
37	Resistor 220 OHM 1/4w +/-5%	1	个	R219
38	Resistor 1K 1/4w +/-5%	1	个	R221
39	Resistor 10K 1/4w +/-5%	1	个	R208
40	Resistor 4.7K 1/4w +/-5%	1	个	R227
41	Resistor 0.8 OHM 1w +/-1%	1	个	R207

42	Resistor 51K 1/4w +/-5%	1	↑	R220
43	Resistor 22K 1/4w +/-5%	1	↑	R233
44	Resistor 22K 1/4w +/-5%	1	↑	R201
45	Resistor 4.7K 1/4w +/-5%	1	↑	R216
46	Resistor 2K 1/4w +/-5%	1	↑	R217
47	Resistor 10K 1/4w +/-5%	1	↑	R218
48	Resistor 10K 1/4w +/-5%	1	↑	R229
49	Resistor 10K 1/4w +/-5%	1	↑	R209
50	Resistor 220 OHM 1/4w +/-5%	1	↑	R214
51	Resistor 100 OHM 1/4w +/-5%	1	↑	R210
52	Resistor 4.7K 1/4w +/-5%	1	↑	R211
53	Resistor 4.7K 1/4w +/-5%	1	↑	R1
54	Resistor 10K 1/4w +/-1%	1	↑	R212
55	Resistor 10K 1/4w +/-1%	1	↑	R213
56	CONNECTOR 2P-7.92MM	1	↑	CN201
57	CONNECTOR 2P-7.92MM	1	↑	CN201A
58	CONNECTOR 5P-2.54MM	1	↑	CN202
59	CONNECTOR 8P-2.54MM	1	↑	CN203
60	CONNECTOR 8P-2.54MM	1	↑	CN204
61	CONNECTOR 4P-2.54MM	1	↑	CN205
62	COMMONINDUCTOR25MH/1A UU10.5	1	↑	L207
63	INDUCTOR 4.7UH/0.5W	1	↑	L206
64	INDUCTOR 4.7UH/0.5W	1	↑	L202
65	INDUCTOR 4.7UH/0.5W	1	↑	L203
66	INDUCTOR 10UH/3A	1	↑	L204
67	INDUCTOR 10UH/3A	1	↑	L205
68	INDUCTOR 1.8UH/3A	1	↑	L201
69	Transformer EC28/28 18PIN	1	↑	T201
70	Diode IN4007	4	↑	D201-4
71	Diode IN4007	1	↑	D221
72	Diode IN4148	1	↑	D224
73	Diode FR107	1	↑	D205
74	Zenzer 15v	1	↑	D223
75	Diode IN4148	1	↑	D219
76	DEODE 1N4937	1	↑	D217
77	1N4935	1	↑	D210
78	1N4935	1	↑	D209
79	SB580	1	↑	D208
80	ZENER 13V/1W	1	↑	D226
81	1N5918	1	↑	D213
82	1N4935	1	↑	D214
83	1N4935	1	↑	D215
84	1N4148	1	↑	D222

85	ZERNER 7.5V/0.5W	1	个	D216
86	1N4148	1	个	D207
87	SB540	1	个	D211
88	SB540	1	个	D220
89	NCP1200P60	1	个	U201
90	PC817	1	个	U203
91	TL431	1	个	U204
92	IRFBC30	1	个	Q203
93				
94				

地址：深圳市福田区车公庙天安数码城天安数码时代大厦 1208 室

邮编: 518041

Address: Room 1208 ,Cyber Times Tower A,Tianan Cyber Park
Futian

District,Shenzhen 518041,P.R.China

电话：0755-83476903、83476923 传真：0755-83476985

深圳市研智电子有限公司

2004 年 04 月 13 日