SM7028

特点

- 85Vac~265Vac 宽电压输入
- 待机功耗小于 120mW@220Vac
- 集成高压启动电路
- 集成高压功率开关
- 60KHz 固定开关频率
- 9V~30V 宽 VDD 工作电压范围
- 电流模式 PWM 控制方式
- 内置过温、过流、过压、欠压等保护功能
- 封装形式：EDIP8

应用领域

- 小功率充电器
- 小功率适配器
- 待机电源
- DVD、DVB 以及其他便携式设备电源

概述

SM7028 是采用电流模式 PWM 控制方式的功率开关芯片，集成高压启动电路和高压功率管，为低成本开关电源系统提供高性价比的解决方案。

芯片 VDD 的工作电压范围宽，很方便的应用于充电器领域。芯片提供了过温、过流、过压、欠压等保护功能，保证了系统的可靠性。

管脚图

EDIP8

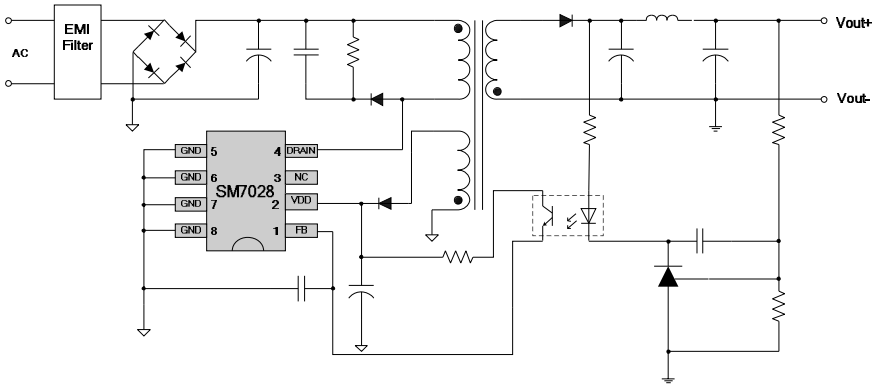
输出功率表

输入电压	85Vac～265Vac	180Vac～265Vac
输出功率	15W	20W

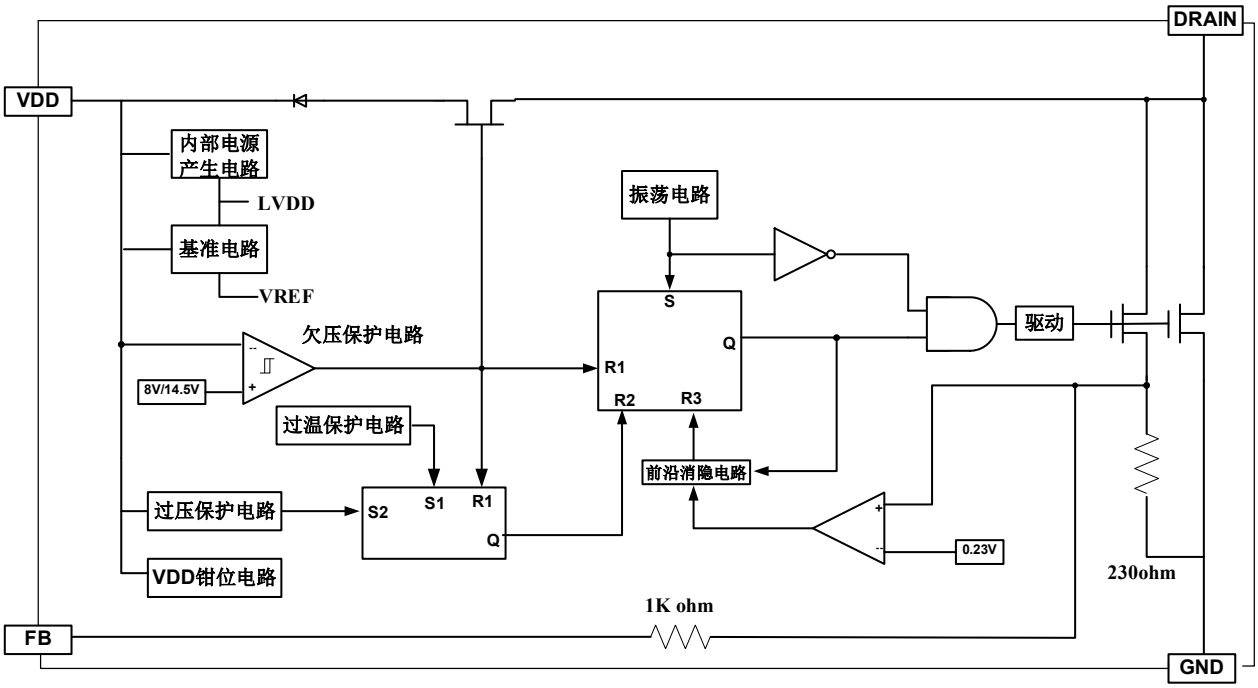
注：输出功率 10W 以上，建议根据实际方案增加散热措施：

- 5678 脚增加 PCB 散热；
- 增加独立散热片；
- 其他散热措施。

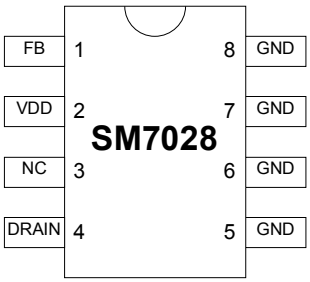
典型示意电路图



内部方框图



管脚示意图



EDIP8

管脚说明

名称	管脚序号	管脚说明
GND	5,6,7,8	芯片地，同时也是内置高压 MOS 管 SOURCE 端口
FB	1	反馈输入端口
VDD	2	芯片电源端，工作电压范围可达 9V——30V
NC	3	-
DRAIN	4	内置高压 MOS 管的 DRAIN，同时芯片启动时，也做芯片的启动

极限参数

极限参数(TA= 25℃)

符号	说明	范围	单位
$V_{DS(max)}$	芯片 DRAIN 脚最高耐压	-0.3～730	V
$V_{DS(ST)}$	芯片启动时，DRAIN 脚最高耐压	-0.3～400	V
VDD	芯片电源电压	-0.3～30	V
I_{vdd}	嵌位电流	10	mA
I_{FB}	最大反馈电流	3	mA
V_{ESD}	ESD 电压	>4000	V
T_J	结温	-40～150	℃
T_{STG}	存储温度	-55～150	℃

热阻参数

符号	说明	SM7028	单位
R_{thJA}	热阻(1)	45	℃/W

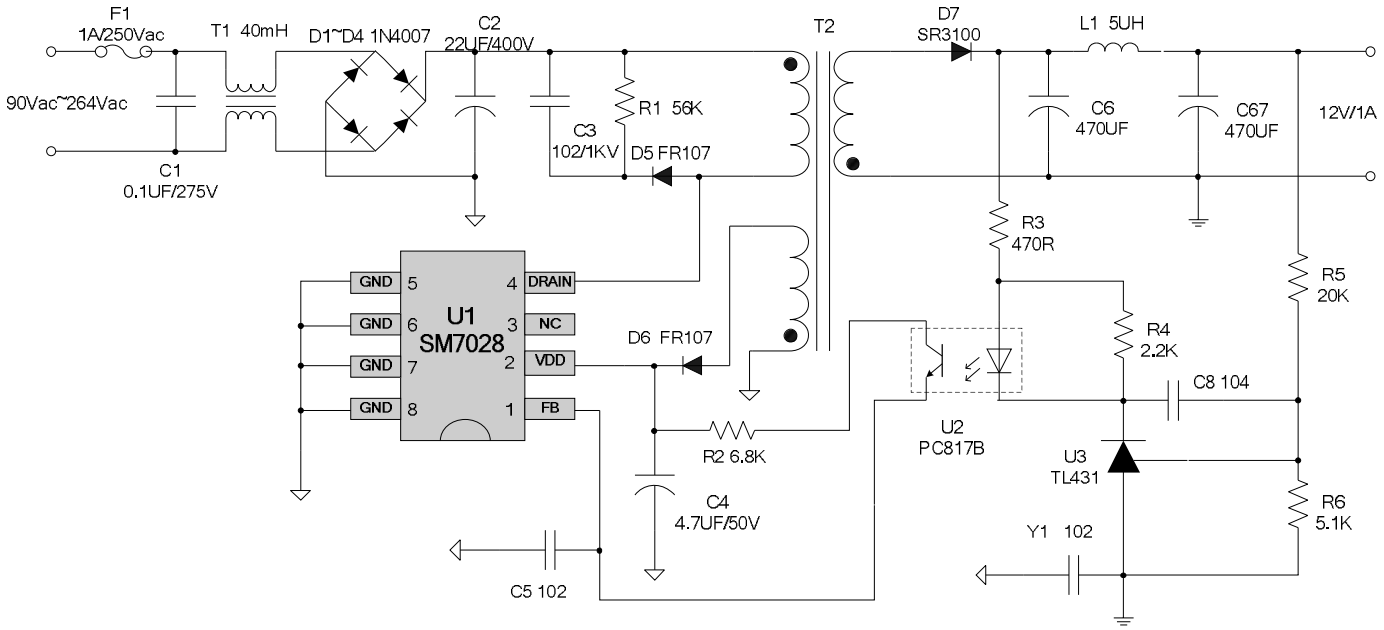
注（1）：芯片要焊接在有 200mm² 铜箔散热的 PCB 板，铜箔厚度 35um，铜箔连接到所有的 GND 脚。

电气工作参数

(除非特殊说明，下列条件均为 T_A=25℃，VDD=18V)

符号	说明	条件	范围			单位
			最小	典型	最大	
BV_{DS}	漏源击穿电压	V_{FB}=2V; I_D=1mA	730	-	-	V
I_{DSS}	DRAIN 端关断态漏电流	V_{FB}=2V; V_{DS}=500V	-	-	0.1	mA
$R_{DS(on)}$	源漏端导通电阻	I_D=0.2A	-	12	-	Ohm
VDD_{ON}	VDD 开启电压		13	14.5	16	V
VDD_{OFF}	VDD 关闭电压		7	8	9	V
VDD_{HYS}	VDD 迟滞阈值电压		-	6.5	-	V
VDD_{OVP}	VDD 过压保护阈值		-	32	-	V
IDD1	VDD 工作电流	I_{FB}=2.0mA	-	0.4	-	mA
IDD2	VDD 工作电流	I_{FB}=0.5mA;I_D=50mA	-	1.0	-	mA
IDD_{CH}	芯片充电电流	V_{DS}=100V; VDD=5V	-	-220	-	uA
FOSC	芯片振荡频率		-	60	-	KHz
G_{ID}	I_{FB}/I_{DRAIN} 增益		-	560	-	
I_{LIMIT}	峰值电流阈值	V_{FB}=0V	-	700	-	mA
I_{FBSD}	FB 关断电流		-	0.9	-	mA
R_{FB}	FB 输入电阻	I_D=0mA	-	1.23	-	Kohm
t_{LEB}	前置消隐时间		-	300	-	ns
$t_{ON(min)}$	最小导通时间		-	700	-	ns
t_{OVT}	过温保护温度		-	150	-	℃
t_{HYS}	过温迟滞阈值温度		-	30	-	℃

功能表述



◆ 电路图说明

上图中 D1-D4、C2 组成全波整流，D5、R1、C3 组成 RCD 吸收回路，消除变压器 T2 漏感产生的尖峰电压，避免击穿 SM7028 内部的高压 MOS 管。

输出部分 U3、U2、R5、R6、R3、R4、C8 组成采样反馈电路，R5、R6 决定系统的输出电压，输出电压 VOUT 等于：

$$V_{OUT} = \frac{R5 + R6}{R6} \times 2.5V$$

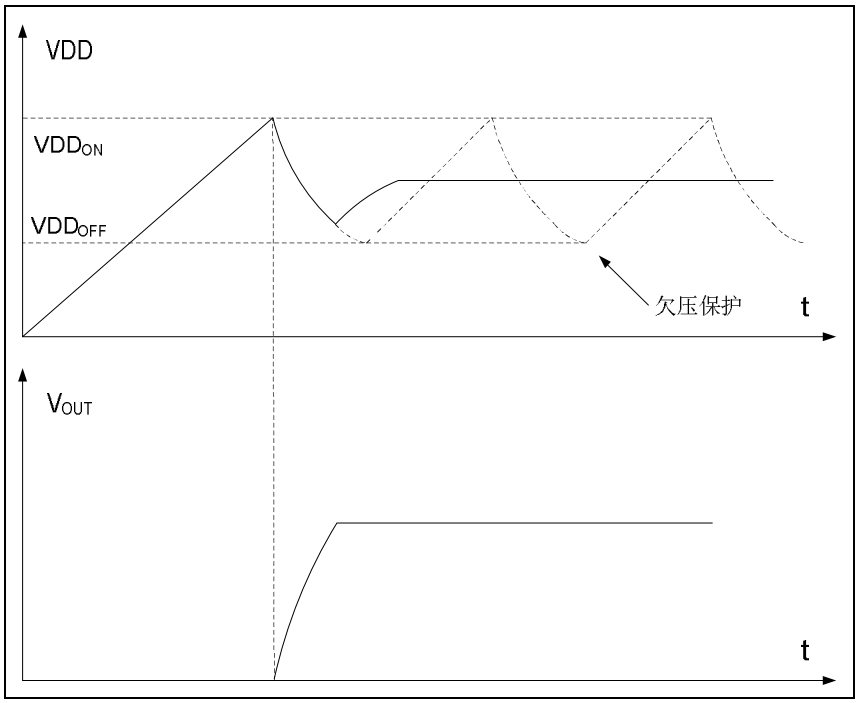
R3、R4 限制 U2 光耦 PC817B 的电流，避免影响反馈回路。C8 的加入使得系统反馈更加稳定，避免振荡。

◆ VDD 电压部分

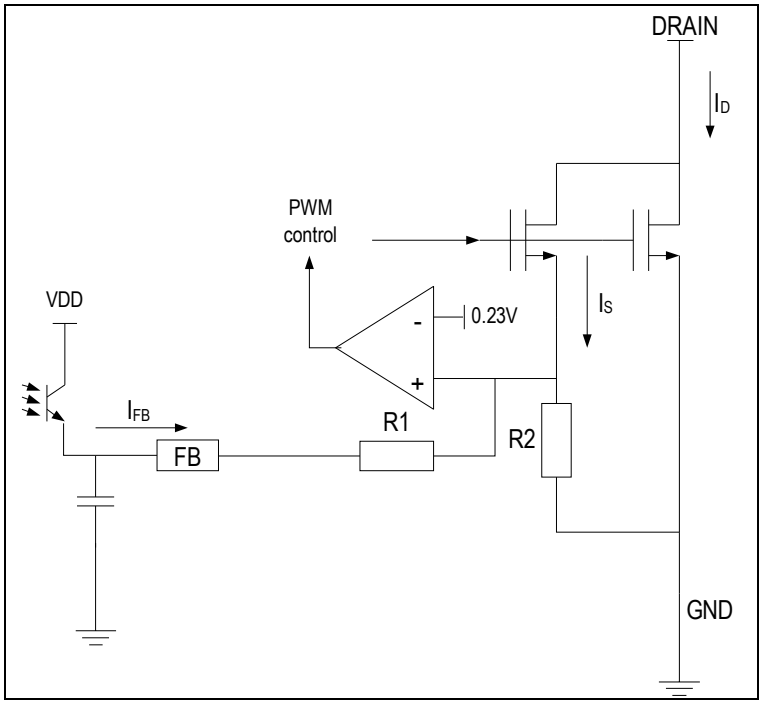
SM7028 芯片工作电压范围宽，达到 9V——30V，此特性可以很方便的应用在某些特殊的领域，比如电池充电器等。

当开关电源启动后，C2 电容上的电压会通过 T2 原边线圈、芯片内部的高压启动 MOS 管向芯片 VDD 电容 C4 充电。当 C4 电容电压达到 16V，内部高压启动 MOS 管关闭，同时 PWM 开启，系统开始工作。

当 C4 电容电压下降到 9V 以下，关闭 PWM 信号，同时芯片将会产生复位信号，使系统重新启动。这就是欠压保护。



◆ FB 部分



通过高压 MOS 的电流 I_D 分成两个部分，其中一部分为 I_S，这部分电流为芯片采样电流。I_S 与 I_D 成比例关系：

$I_D = G_{ID} \bullet I_S$

通过上图可知：$(I_S + I_{FB}) \bullet R2 = 0.23V$，由此可以得到：-

$$I_S = \frac{0.23V}{R2} - I_{FB}$$

以上公式合并，可得到：

$$I_D = G_{ID} \bullet (\frac{0.23V}{R2} - I_{FB})$$

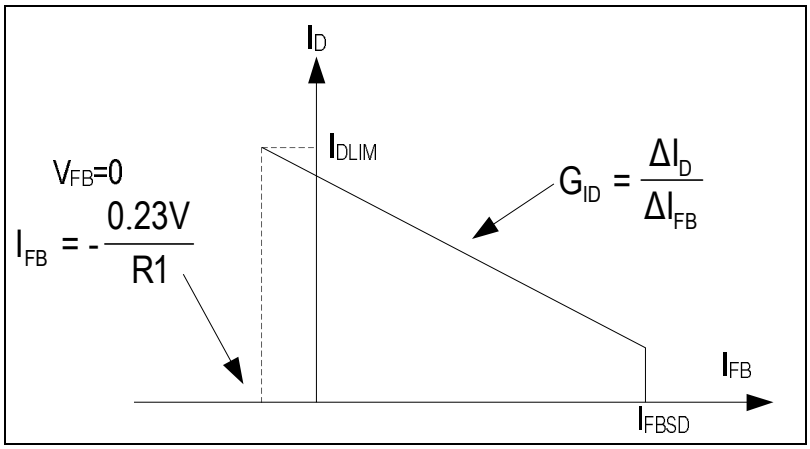
如果将 FB 脚对地短接，此时 IFB 的电流等于：

$$I_{FB} = -\frac{0.23V}{R1}$$

再将上式合并，最终得到 IDLIM：

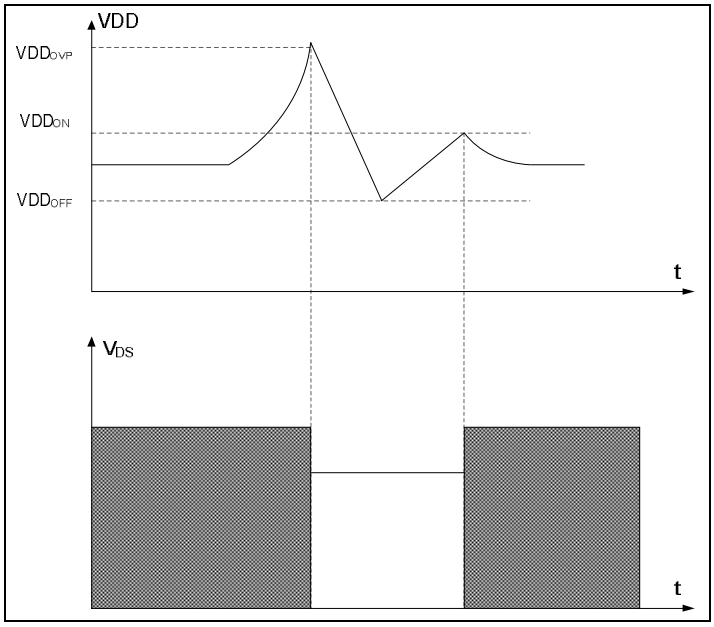
$$I_{DLIM} = G_{ID} \cdot 0.23V \cdot (\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2})$$

然而在实际应用中，FB 脚是上拉的方式接入到 VDD，不可能对地短路。当系统启动或者短路时，此时 FB 脚的电压比较接近于 0V，通过内部高压 MOS 管漏极电流则为最大值 IDLIM。



从上图可以看出，IFB 电流大，ID 的电流就小；IFB 电流小，ID 的电流就大。当 IFB 的电流大于 IFBSD 时，芯片会关闭 PWM，此时的 ID 的值大约为 85mA，同时芯片会自动进入突发模式。这对于系统工作在空载或者轻载至关重要。

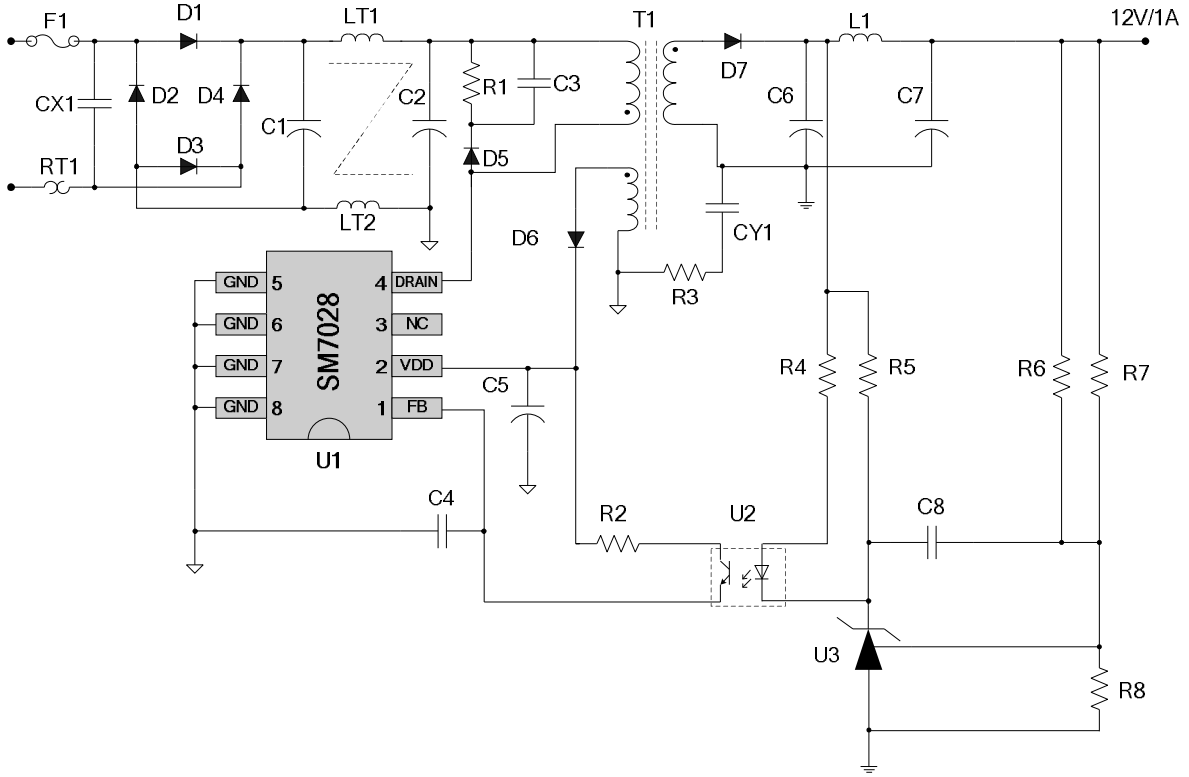
◆ 过压保护



当芯片 VDD 的电压超过 VDD_{OVP} 时，会触发内部复位信号，导致系统重新启动。

◆ 12V/1A 反激电源应用方案

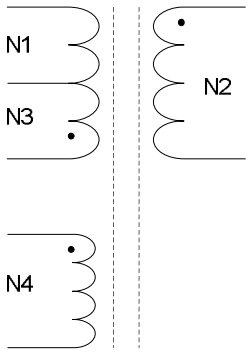
原理图：



BOM 清单：

CX1	X 电容	C8	104	R1	100K/1W	R8	5.1K
C1	10uF/400V	D1、D2	IN4007	R2	9.1K	U1	SM7028
C2	15uF/400V	D3、D4	IN4007	R3	0Ω	U2	光耦
C3	102/1KV	D5、D6	FR107	R4	270	U3	TL431
C4	103	D7	SR3100	R5	1K	F1	1A/250V
C5	10uF/50V	LT	UU9.8	R6	47K	Y1	222/250V
C6、C7	470uF/35V	L1	3uH	R7	33K	RT1	5D-9

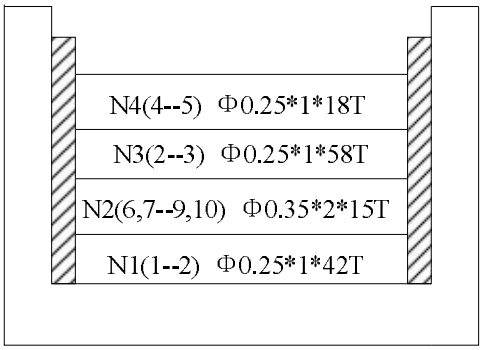
变压器参数：



• 进线

▭ 铁氟龙套管

变压器绕制方法

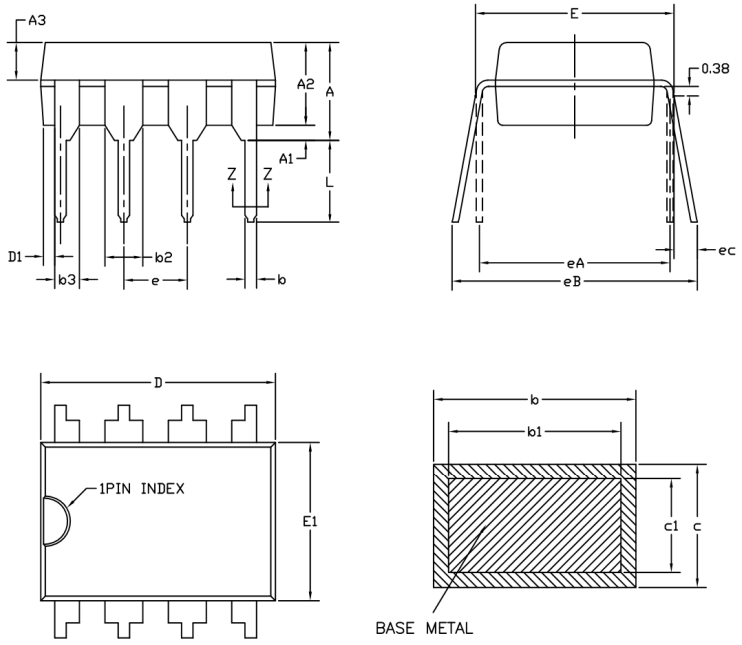


制作说明：

1. 骨架EF20(5+5) PC40磁芯
2. 电感量Lp(1--2)=2.1mH，漏感为Lp的5%以下
3. 初级对次级打3500VAC漏电流<2mA/60s
4. 初级对次级打1500VAC漏电流<2mA/60s
5. 次级对初级打1500VAC漏电流<2mA/60s
6. DC500V绕组与磁芯之间1min大于100mΩ
7. DC500V绕组与绕组之间1min大于100mΩ

封装形式

EDIP8



COMMON DIMENSIONS
(UNITS OF MEASURE=MILLIMETER)

SYMBOL	MIN	NOM	MAX
A	–	–	4.80
A1	0.50	–	–
A2	3.10	3.30	3.50
A3	1.40	1.50	1.60
b	0.38	–	0.55
b1	0.38	0.46	0.51
b2	1.47	1.52	1.57
b3	0.89	0.99	1.09
c	0.21	–	0.35
c1	0.20	0.25	0.30
D	9.10	9.20	9.30
D1	0.13	–	–
E	7.62	7.87	8.25
E1	6.25	6.35	6.45
e	2.54BSC		
eA	7.62BSC		
eB	7.62	8.80	10.90
ec	0	–	1.52
L	2.92	3.30	3.81

NOTES:
ALL DIMENSIONS MEET JEDEC STANDARD MS-001 BA
DO NOT INCLUDE MOLD FLASH OR PROTRUSIONS.