



HS8109

产品说明书

Ver 1.3

1. 概述

HS8109 是 PWM 开关电源控制 IC,主要用于台式 PC(个人电脑)的开关电源部分。HS8109 能够提供 PC 电源所有控制和保护功能: PWM 脉宽调制及推挽输出,具有过压、欠压、过流、过载、交流欠压等保护功能。时序精确,外接器件少,是新一代高性能 ATX 电源的最佳选择。

2. 特征

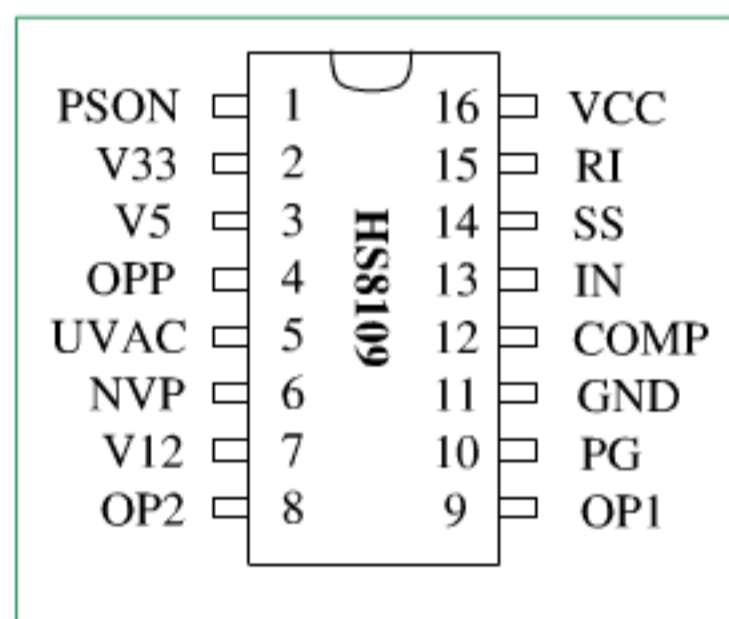
- ◆ 所需外接器件极少
- ◆ 电源正常信号(PG)
- ◆ 3.3V/5V/12V 过压保护
- ◆ PWM 推挽输出
- ◆ 精确的片内振荡器和误差放大
- ◆ PSON 控制开关信号
- ◆ PSON 和 PG 信号延时
- ◆ 3.3V/±5V/±12V 欠压保护
- ◆ 过载(OPP)和短路保护
- ◆ 软启动
- ◆ 反打嗝功能
- ◆ 交流欠压保护
- ◆ 最大 93% 占空比

3. 应用

- ◆ ATX NLX SFX(micro_ATX)

4. 封装信息

1) 管脚图 (DIP16)



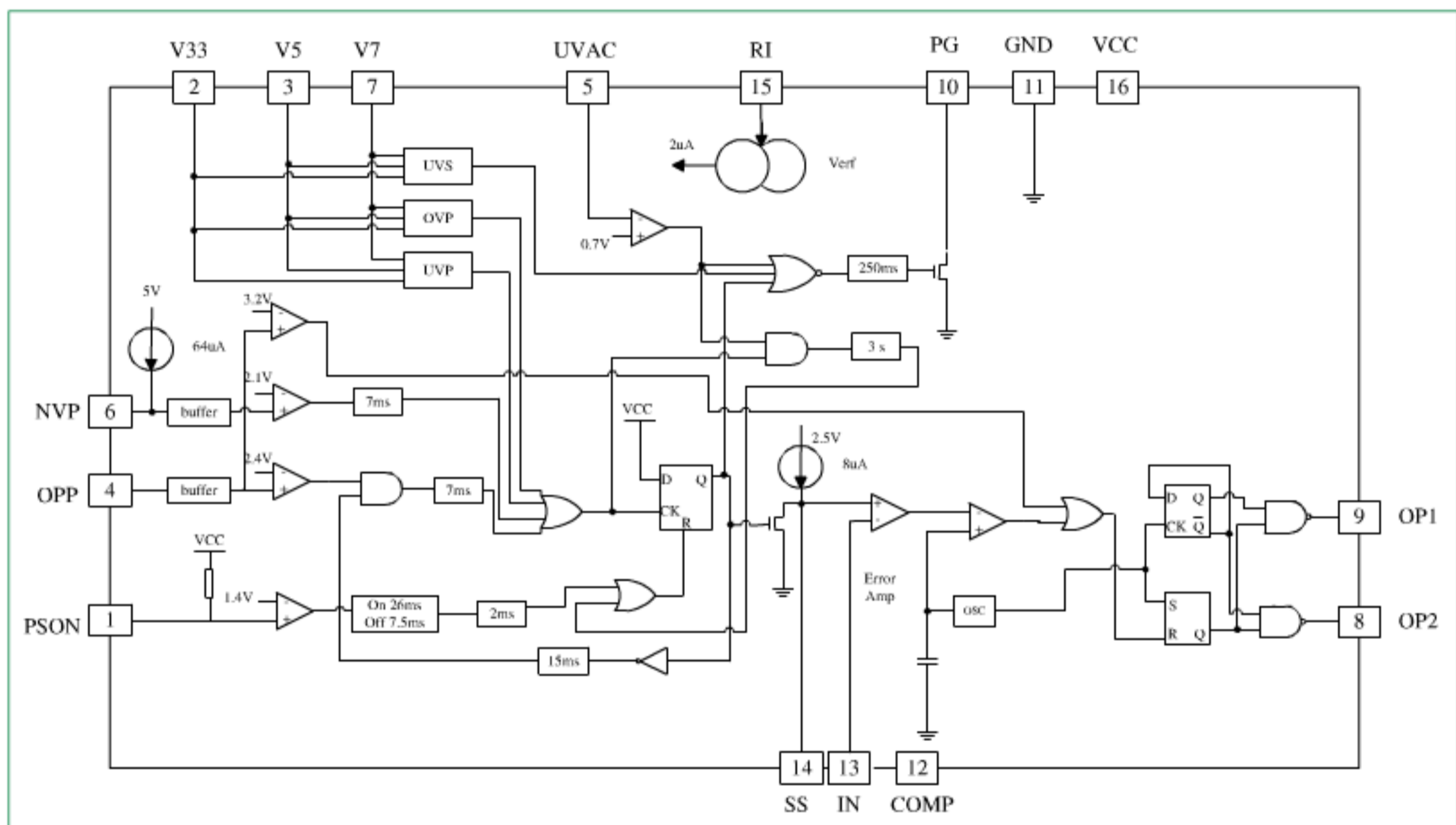
2) 脚位说明

脚位	名称	类型	说明
1	PSON	数字输入	当 PSON=0 时, 开机; 当 PSON=1 时, 关机
2	V33	模拟输入	V33 过压、欠压检测输入
3	V5	模拟输入	5V 过压、欠压检测输入
4	OPP	模拟输入	过载检测输入, 不使用该功能时, 该端口接地
5	UVAC	模拟输入	交流电压跌落检测输入
6	NVP	模拟输入	负电压检测输入, 如 -12V, -5V
7	V12	模拟输入	12V 过压、欠压检测输入
8/9	OP2/ OP1	模拟输出	PWM 脉宽调制推挽输出, 低电平有工效



			每一端 (OP1 或者 OP2) 输出最大占空比为 46%
10	PG	数字输出	电源正常信号 (POWER GOOD), 当 PG=1 电源正常 (漏极开路)
11	GND	地	地
12	COMP	模拟输出	误差放大器的输出端, 也是 PWM 比较器输入端
13	IN	模拟输入	误差放大器的反向输入端, 误差放大器的同向输入端接 2.5V 参考电压
14	SS	模拟输入	软启动端, 内部接 8uA 电流源, 通过外接电容实现软启动, 正常状态时该端为 2.5V
15	RI	模拟输入	通过外接电阻 (常为 75KΩ) 实现调节功能
16	VCC	数字输入	电源

5. 电路框图



6. 极限值

符号	参数	极限值	单位
VCC	管脚 16 的直流输入电压	11	V
PD,25°C	功耗 (TA=25°C)	1.5	W
PD,90°C	功耗 (TA=90°C)	0.5	W
TSTG	储存温度	-55~+150	°C
TA,MAX	环境温度	-30~+125	°C

7. 推荐值

符号	参数	推荐值	单位
VCC	管脚 20 的直流输入电压	4.5~5.5	V
TOPER	工作的环境温度	-25~+85	°C



8. 电特性 (VCC=5V,TA=25°C)

1) 保护

符号	参数	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位
ICC	工作电流	PG 高电平	-----	5	10	mA
Vovp1	3.3V 过压保护	-----	3.9	4.1	4.3	V
Vovp2	5V 过压保护	-----	5.8	6.1	6.5	V
Vovp3	12V 过压保护	-----	13.9	14.5	14.9	V
Vuvp1	3.3V 欠压保护	-----	2.0	2.6	2.8	V
Vuvp2	5V 欠压保护	-----	3.0	3.6	3.9	V
Vuvp3	12V 欠压保护	-----	6.0	7.2	8.0	V
Vus1	3.3V 欠压检测 (PG 跳变为低电平)	-----	2.5	2.8	3.0	V
Vus2	5V 欠压检测 (PG 跳变为低电平)	-----	4.0	4.3	4.5	V
Vus3	12V 欠压检测 (PG 跳变为低电平)	-----	9.4	10.1	10.4	V
Vopps*1	过载保护	Vuvac=1.5V	2.02	2.4	2.66	V
Vnvp	负电压保护: 电平	-----	2.0	2.1	2.2	V
Invp	负电压保护: 电流源	RI=75KΩ	57	64	72	μA
tovp	过压保护延迟	RI=75KΩ	0.37	0.7	1.35	ms
tuvp	欠压保护延迟	RI=75KΩ	0.8	2.4	3.75	ms
tUvs	欠压检测延迟	RI=75KΩ	0.37	1.2	1.88	ms
topp	过载保护延迟	RI=75KΩ	3.3	7	11.3	ms
tnvp	负电压保护延迟	RI=75KΩ	3.3	7	10.2	ms

NOTE *1: VOPPS=(2/3)Vopp+(1/3)Vuvac

2) 误差放大器

符号	参数	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位
V2.5	参考电压	-----	2.45	2.5	2.55	V
IB	输入偏致电流	-----	-----	-----	0.1	μA
Avol	开环电压增益	-----	50	60	-----	db
BW	单位增益带宽	-----	0.3	1	-----	MHz
PSRR	电源抑制比	-----	50	-----	-----	db

3) 控制开/关

符号	参数	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位
Vpson	PSON 输入阈值	-----	1	1.4	2.0	V
Ipson	PSON 端能提供的电流	-----	-----	-----	0.5	mA
Tpson(ON)	PSON 开机延时	RI=75KΩ	17	26	45	ms
Tpson(OFF)	PSON 关机延时	RI=75KΩ	5	7.5	28.8	ms
tpsoff	PG 低到电源关的延时	RI=75KΩ	1.5	2	6.3	ms

4) 比较器



符号	参数	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位
DC	占空比	-----	85	-----	93	%

5) 电源正常 (PG)

符号	参数	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位
tpg	PG 延时	RI=75KΩ	200	300	400	ms
Vuvac	UVAC 电压检测 (PG 跳变时)	-----	0.65	0.7	0.75	V
tr	PG 输出上升延时	CL=100pF	-----	1	-----	μs
tf	PG 下降延时	CL=100pF	-----	300	-----	ns
VOL2	PG 输出饱和电平	Ipg=5mA	-----	-----	0.5	V
ION2	PG 集电极漏电流	Vpg=5V	-----	-----	1	μA

6) PWM 输出

符号	参数	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位
Vol	输出低电平电压	I _o =5mA	-----	-----	0.5	V
Voh	输出高电平电压	V _{I2} =12V	4	-----	-----	V
Ro	输出高电平时阻抗	-----	1.5	-----	3.3	KΩ

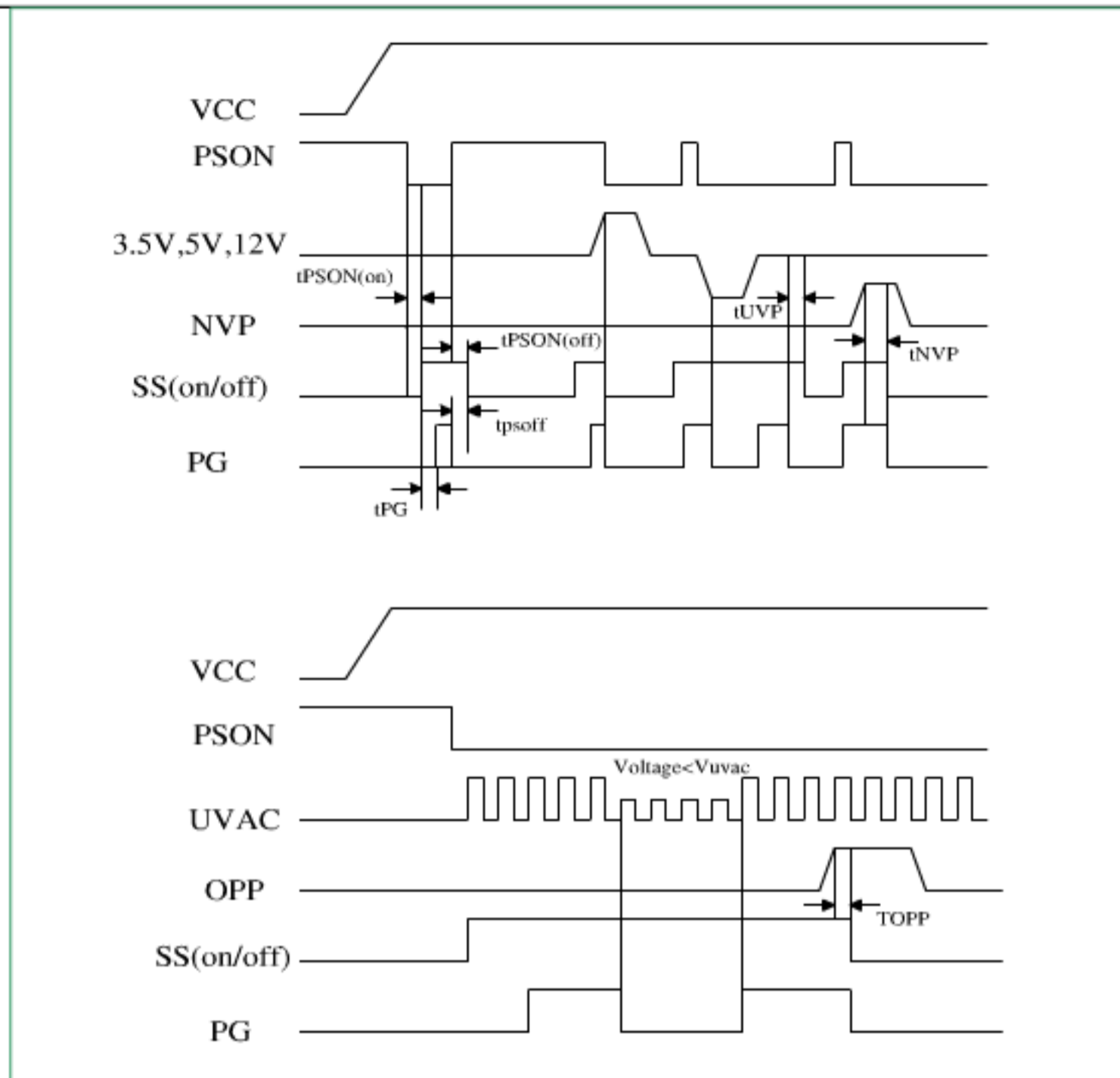
7) 振荡频率

符号	参数	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位
Fosc	PWM 频率	RI=75KΩ	60	65	70	KHz

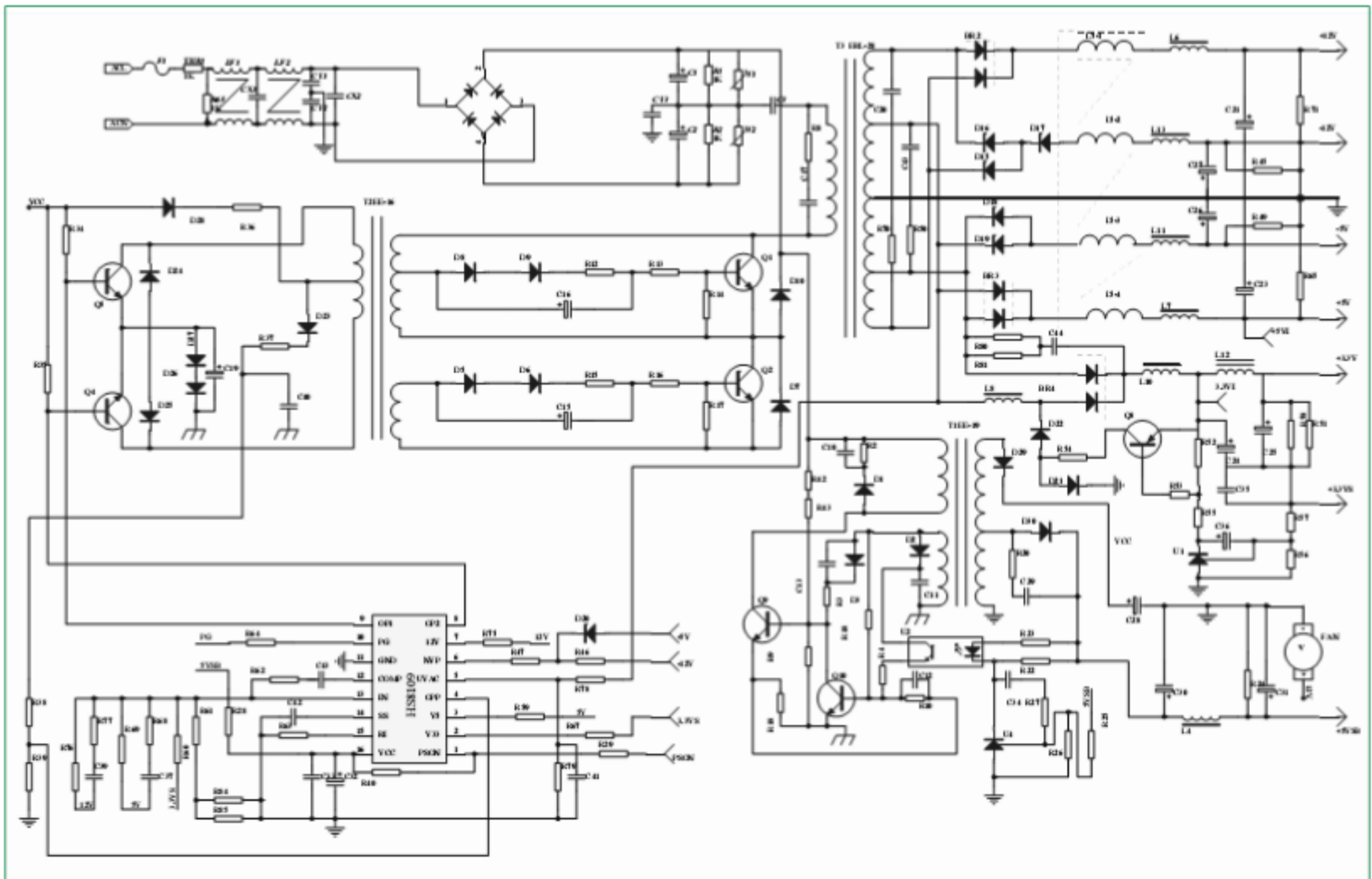
8) 软启动

符号	参数	测试条件	最小值	标准值	最大值	单位
I _{ss}	充电电流	RI=75KΩ	6	8	9.3	μA

9. 时序简图



10. 应用图



11. 应用笔记

HS8109 特别适合在半桥结构 ATX 电源中作为主控 IC 来使用。HS8109 通过采样输出电压来控制 PWM 信号的占空比，从而驱动变压器调节输出电压，并且 HS8109 能够提供 ATX 开关电源所有保护和



管理功能：3.3V/±5V/±12V/OPP/UVAC 等。下面将对所有脚位的应用进行相关说明：

1) 1脚 (PSON)

PSON(Power Supply ON)逻辑输入端是低电平有效的信号。此信号为低电平时，CPU 主板可以通过该脚来控制电源。建议在 VCC 和 PSON 之间接一个 20KΩ 的上拉电阻。当 PSON 被拉低时，软启动 (SS) 电压将在 26 ms 后起作用，而输出电压 (3.3V/±5V/±12V) 将会逐渐上升。当 PSON 被拉高时，输出电压将会在 35ms 的延时后被关断。只要有交流电压，5VSB 就会持续地向 CPU 主板提供备用电源及向 HS8109 提供电源。

2) 2/3/7脚 (V33/V5/V12)

HS8109 的 2/3/7 脚分别与 3.3V/+5V/+12V 电源输出端直接相连，并不需要任何外接电阻。当电源输出电压超出规定范围时，欠压保护或过压保护将起作用。PG 信号将被拉低而电源输出将被立即关断。有两种工作模式可用：锁定模式和非锁定模式。在锁定模式中，输出电压在从异常状态（如：过压、状态等）恢复正常后仍将处于关断状态，只有关断电源或让 PSON 信号重新输出一个脉冲信号，才能使锁定状态复位。反打嗝功能：当在短暂停电期间，欠压保护就有可能检测到欠压，此时输出电压就会被关断，如果欠压保护检测到一个低电压，同时 UVAC 信号是有效的，那么将进入非锁定模式。电源输出在交流电压下降时被关断，而将在一定时间之后恢复。

3) 4脚 (OPP)

过载（或短路）有两种保护模式：

1. 当 V_{opp} 超过 3.2V 时，PWM 将立即被终止而启动过载保护。
2. 当 $(V_{uvac}/3 + 2V_{opp}/3) > 2.06V$ 的时间超过 7ms 时，将关断电源。

4) 5脚 (UVAC)

UVAC 有 3 个功能：

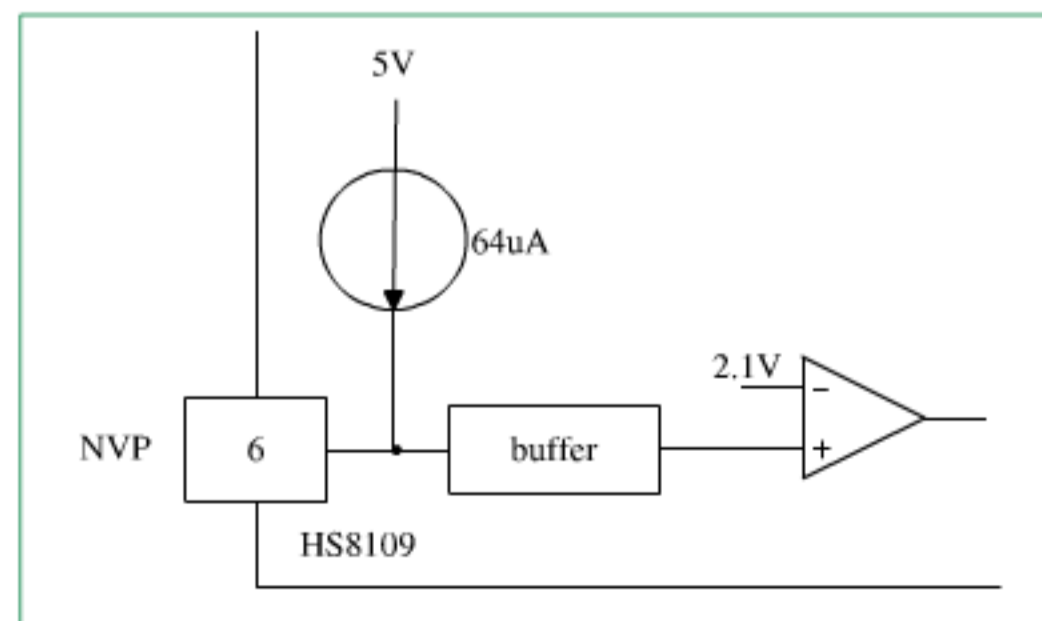
1. 低压报警：当 UVAC 的电压降到 0.7V 以下且超过一定的时间后，PG 信号就会被拉低，即提供了一个低压报警信号。通过调节分压电阻的比例，就能改变低压报警的交流电压阈值。
2. 反打嗝功能：详见“V33/V5/V12”。
3. 过载（或短路）：详见“OPP”。

5) 6脚 (NVP)

NVP 对负电压输出(-5V/-12V)提供欠压保护。当 6 脚的电压大于 2.1V 的时间超过 7ms 时，HS8109 就会关断电源。恒流源 INVP 的值与 RI 的值成反比，可由下式确定：

$$INVP = 4.8/RI$$

当 RI 等于 75kΩ 时，INVP 等于 64μA。NVP 内部电路如下图所示：

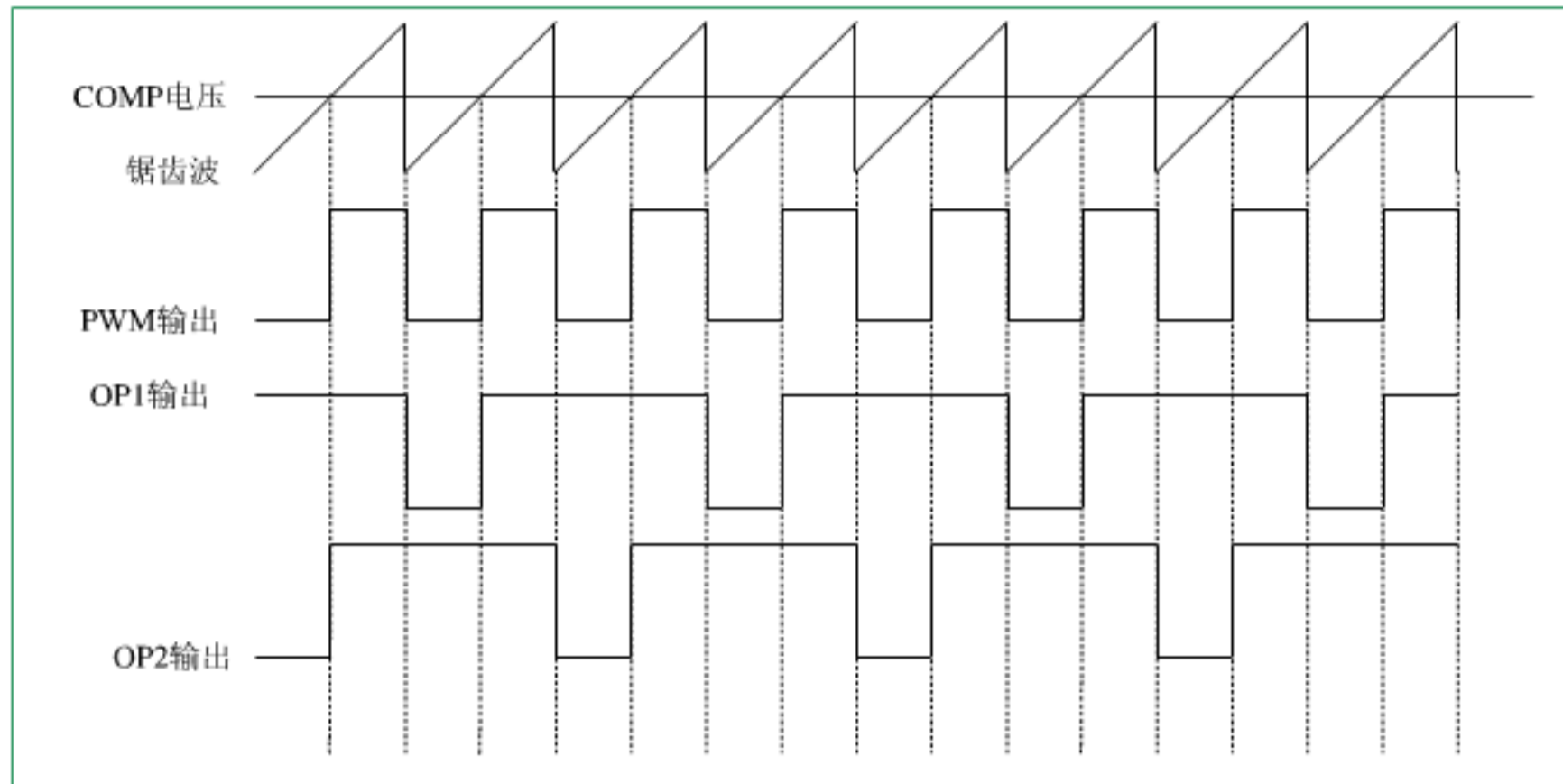


6) 8/9脚 (OP2/OP1)

下图是有关的 PWM 时序图。误差放大器的输出与一个内部锯齿波信号相比较来决定 OP1/OP2 的



占空比。当 OP1/OP2 交替导通时，半桥晶体管将交替导通。当 OP1/OP2 同时导通时，将关断功放晶体管。为了确保在锁定模式中安全运行，OP1/OP2 在内部通过一个 $1.7k\Omega$ 的电阻被上拉到 VCC 同时通过一个 $4.7k\Omega$ 的电阻被上拉到 V12。



7) 10 脚 (PG)

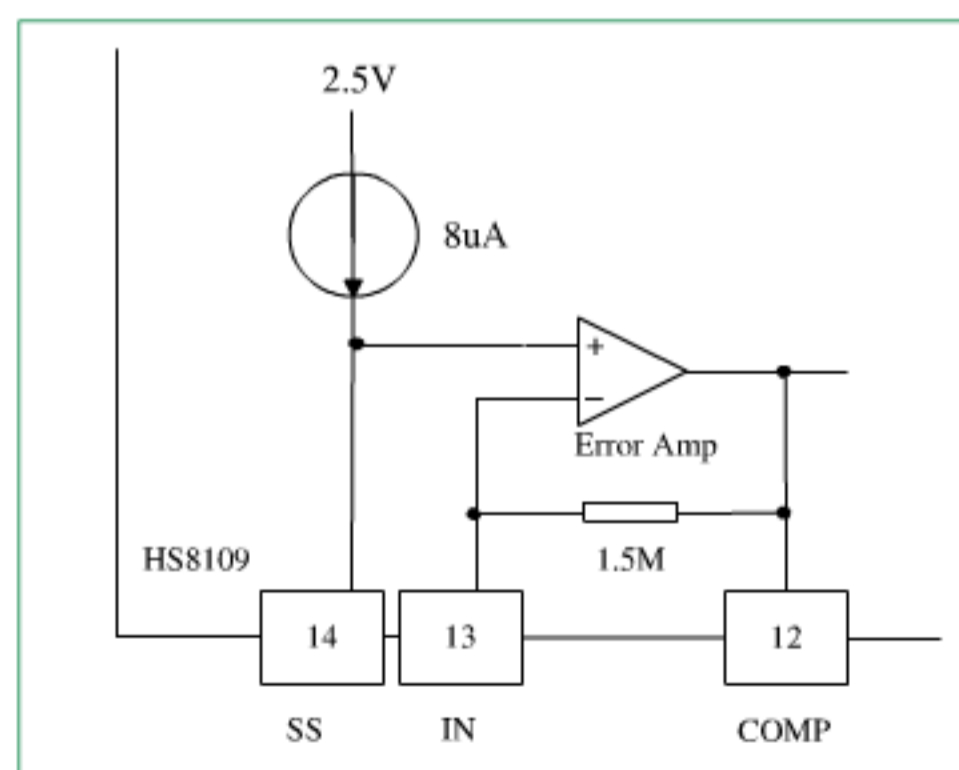
电源正常信号 (PG) 是高电平有效的信号。如果电源输出超出了正常的范围或者输入交流电压 (通过 UVAC 检测) 太低, 则 PG 信号将被拉低。PSON 和 PG 之间的相关时序, 请见时序简图。如果 PSON 被拉高, 则 PG 信号会在输出电压关断之前被拉低。

8) 11 脚 (GND)

所有的电压都是相对于 GND 来说的。

9) 12/13 脚 (COMP/IN)

3.3V/5V/12V 输出被用作反馈采样。误差放大器正向输入端 14 脚被用作反馈电路和软起动功能的 2.5V 参考电压。在误差放大器的反向输入端和输出之间有一个 $1.5M\Omega$ 的内部电阻。通过误差放大器的输出与内部锯齿波信号的比较结果来决定 PWM 的占空比。内部电路如下图所示:



10) 14 脚 (SS)

在误差放大器的正向输入端 (SS 端) 和地之间接一个电容来实现软起动功能。一个恒流源被用来在起动时将软起动 (SS) 电容充电到 2.5V。SS 的电压被用作误差放大器的参考电压, 使得输出电压的波形跟随 SS 的波形。较大的电容将会增加起动时间并减少开关器件的压力。在保护状态或 PSON 被拉低之后, SS 电容将被放电。电阻 RI 会影响恒流源, 可由下式确定:



$$ISS = 0.6/RI$$

当 RI 等于 75kΩ 时，ISS 等于 8μA。

11) 15 脚 (RI)

RI 有 3 个功能：

1. HS8109 的开关频率 (PWM 频率) 是由一个可变电阻确定的。RI 与地之间所接的电阻将产生一个恒流源，该电流对一个内部电容充电并由此决定内部的频率，增加电阻就会减少电流并降低开关频率，且开关频率几乎与温度和 VCC 电压无关。振荡器的频率可由下式计算：

$$F (\text{kHz}) = 4875/RI, \quad (\text{其中 } RI \text{ 的单位为 } k\Omega)$$

当 Ri 的参考设置阻值采用 75kΩ 时，这个阻值对应的开关频率是 65kHz。

2. 恒流源 INVP 的值与 RI 的值成反比 (详见“NVP”)，可由下式确定：

$$INVP = 4.8/RI$$

当 RI 等于 75kΩ 时，INVP 等于 64μA。

3. 软起动 SS 电流源的幅值 (详见“SS”) 可由下式确定：

$$ISS = 0.6/RI$$

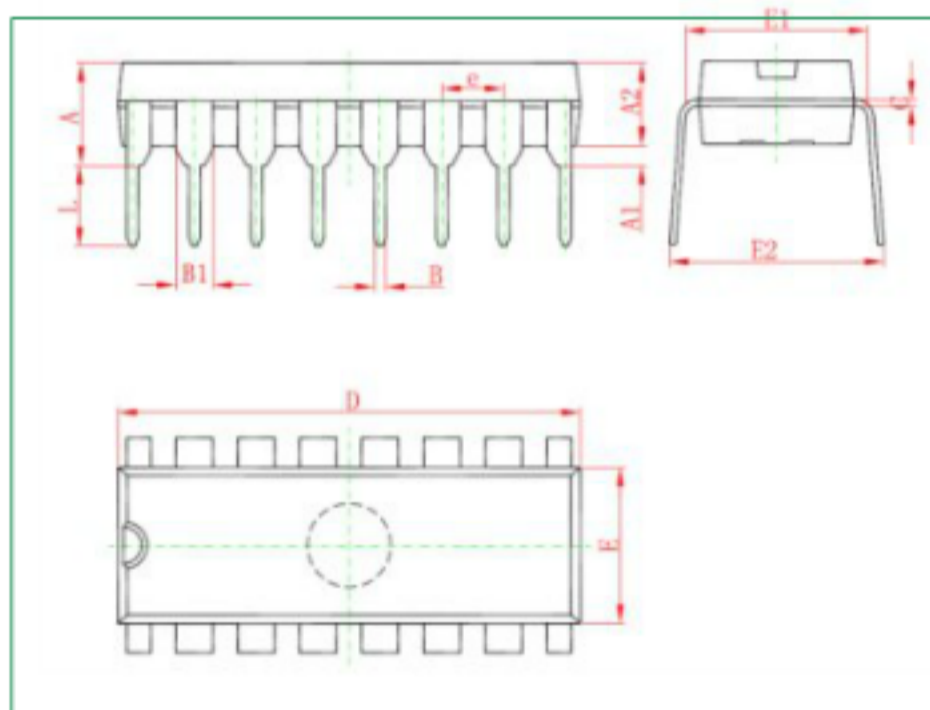
当 RI 等于 75kΩ 时，ISS 等于 8μA。

12) 16 脚 (VCC)

HS8109 的工作电压范围要求在 4.5V 到 6.5V 之间。VCC 一般接 5VSB。

12. 封装外形图 (DIP16)

1) 封装图及尺寸



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	18.800	19.200	0.740	0.756
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	9.000	0.331	0.354

Information furnished is believed to be accurate and reliable. However, HuaXin Micro-electronics assumes no responsibility for the consequences of use of such information nor for any infringement of patents or other rights of third parties which may result from its use. The actual parts delivered may not completely agree with the description written here and it is user's responsibility to make wise judgment on the performance. HuaXin Micro-electronics assumes no responsibility for the mismatch occurred. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights of HuaXin Micro-electronics. Specifications mentioned in this publication are subject to change without



notice. This publication supersedes and replaces all information previously supplied. HuaXin Micro-electronics products are not authorized for use as critical components in life support devices or systems without express written approval of HuaXin Micro-electronics.