

EG3846芯片用户手册

电流模式 PWM 控制器

版本变更记录

版本号	日期	描述
V1.0	2012 年 12 月 24 日	EG3846 用户手册初稿

目录

1. 特点.....	4
2. 描述.....	4
3. 应用领域.....	4
4. 引脚.....	5
4.1 引脚定义.....	5
4.2 引脚描述.....	6
5. 结构框图.....	7
6. 典型应用电路.....	8
6.1 EG3846 应用.....	8
7. 电气特性.....	9
7.1 极限参数.....	9
7.2 典型参数.....	9
7.3 测试性能参数电路图.....	11
8. 工作原理.....	11
9. 封装尺寸.....	14
9.1 DIP16 封装尺寸.....	14
9.2 SOP16 封装尺寸.....	14

EG3846 芯片用户手册 V1.0

1. 特点

- 自动前馈补偿。
- 可编程控制的逐个脉冲限流功能。
- 推挽输出结构下自动对称校正。
- 负载响应特性好。
- 可并联运行，适用于模块系统。
- 内置差动电流检测放大器，共模输入范围宽。
- 双脉冲抑制功能。
- 大电流图腾柱式输出，输出峰值电流500mA。
- 精密带隙基准电源，精度±1%。
- 内置欠电压锁定电路。
- 内置软启动电路。
- 具有外部关断功能。
- 工作频率高达 500KHz

2. 描述

EG3846 采用定频电流模式控制，改善了系统的线电压调节率和负载响应特征，简化了控制环路的设计。EG3846 内置精度达 1%带隙可调基准电压、高频振荡器、误差放大器、差动电流检测放大器、欠电压锁定电路以及软启动电路，具有推挽变换自动对称校正、并联运行、外部关断、双脉冲抑制以及死区时间调节等功能。

3. 应用领域

- 逆变器电源
- 大功率高频开关电源
- 直流脉宽调速系统
- UPS 电源
- DC/DC 直流变换器
- 大功率充电器

4. 引脚

4.1 引脚定义

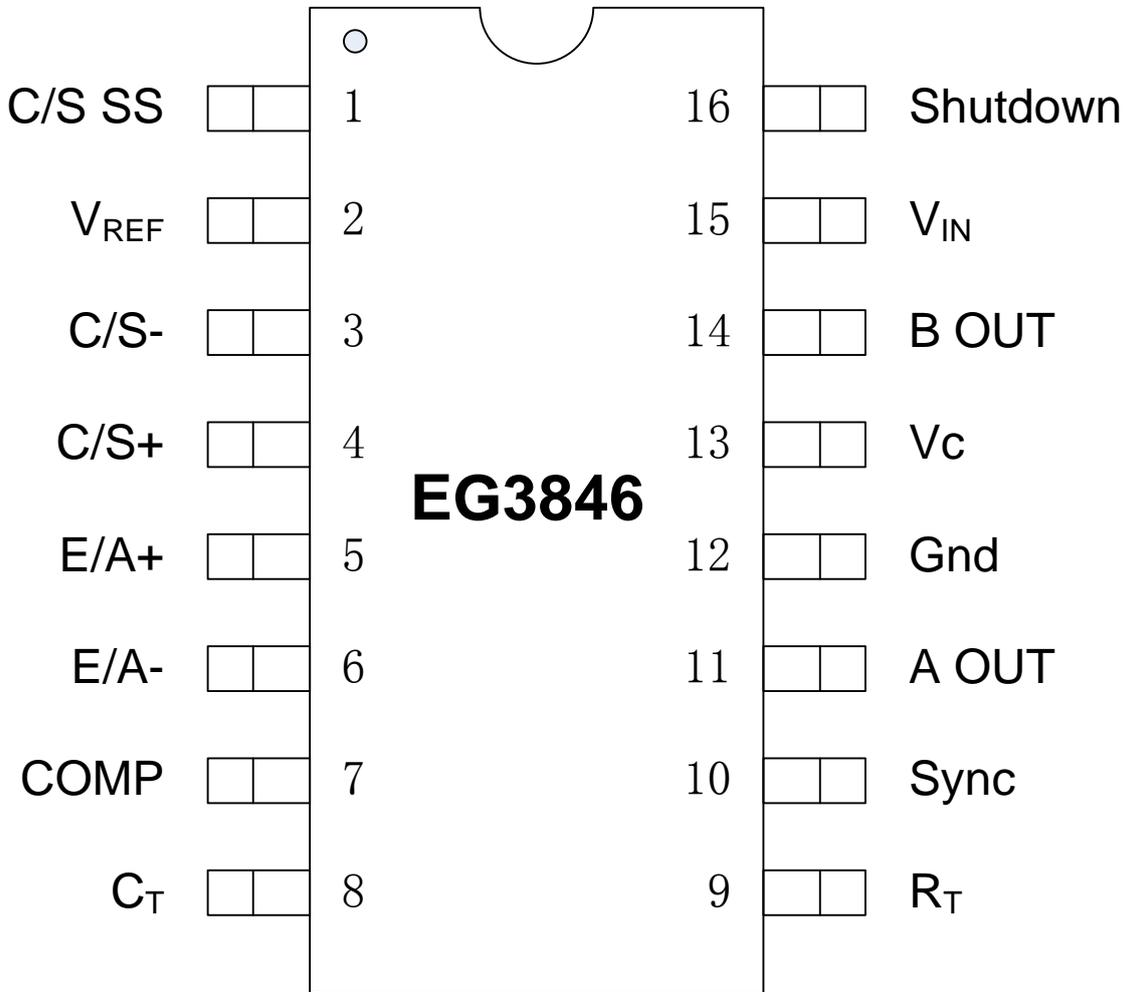


图 4-1. EG3846 管脚定义

4.2 引脚描述

引脚序号	引脚名称	I/O	描述
1	C/S SS	I	限流信号/软启动输入端。该端可接给定信号
2	V _{REF}	O	基准电源（5V）输出端。该端输出一温度特性极佳的基准电压。
3	C/S-	I	电流检测比较器反相输入端。该端接电流检测信号。
4	C/S+	I	流检测比较器正相输入端。该端接给定信号。
5	E/A+	I	误差放大器同相输入端。在闭环或开环系统中，该端都接给定信号。
6	E/A-	I	误差放大器反相输入端。在闭环系统中，该端接输出反馈信号。根据需要，可在该端与引脚 7 之间接入不同功能的反馈网络，构成比例，积分，比例积分等类型的闭环调节器。在开环系统中，该端直接与 7 脚相连，构成跟随器。
7	COMP	O	误差放大器输出端。在闭环系统中，根据需要，可在该端与引脚 6 之间接入不同功能的反馈网络，构成比例，积分，比例积分等类型的闭环调节器。在开环系统中该端可直接与引脚 6 相连，构成跟随器。
8	CT	I	振荡定时电容接入端。
9	CR	I	振荡定时电阻接入端。
10	Sync	I	同步信号输入端。在该端输入一方波信号可实现控制器的外同步。该端亦可作为同步脉冲信号输出端，向外电路输出同步脉冲信号。
11	A OUT	O	输出端 A。引脚 11 和引脚 14 是两路互补输出端。
12	GND	GND	信号地。
13	V _c	POWER	输出级偏置电压输入端。
14	B OUT	O	输出端 B。引脚 14 和引脚 11 是两路互补输出端。
15	V _{IN}	POWER	偏置电源输入端。
16	Shutdown	POWER	外部关断信号输入端。

5. 结构框图

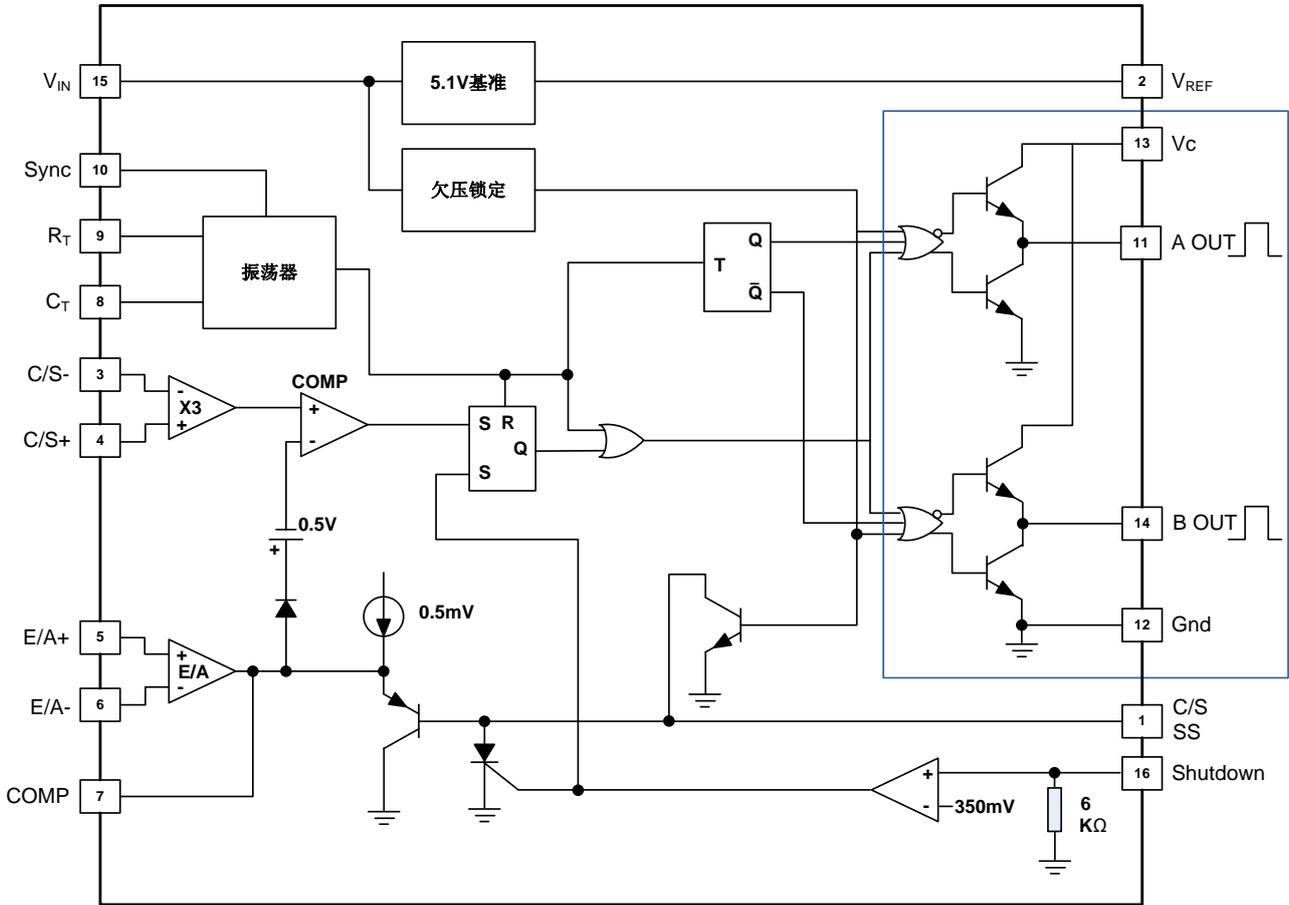


图 5-1. EG3846 结构框图

6. 典型应用电路

6.1 EG3846 应用

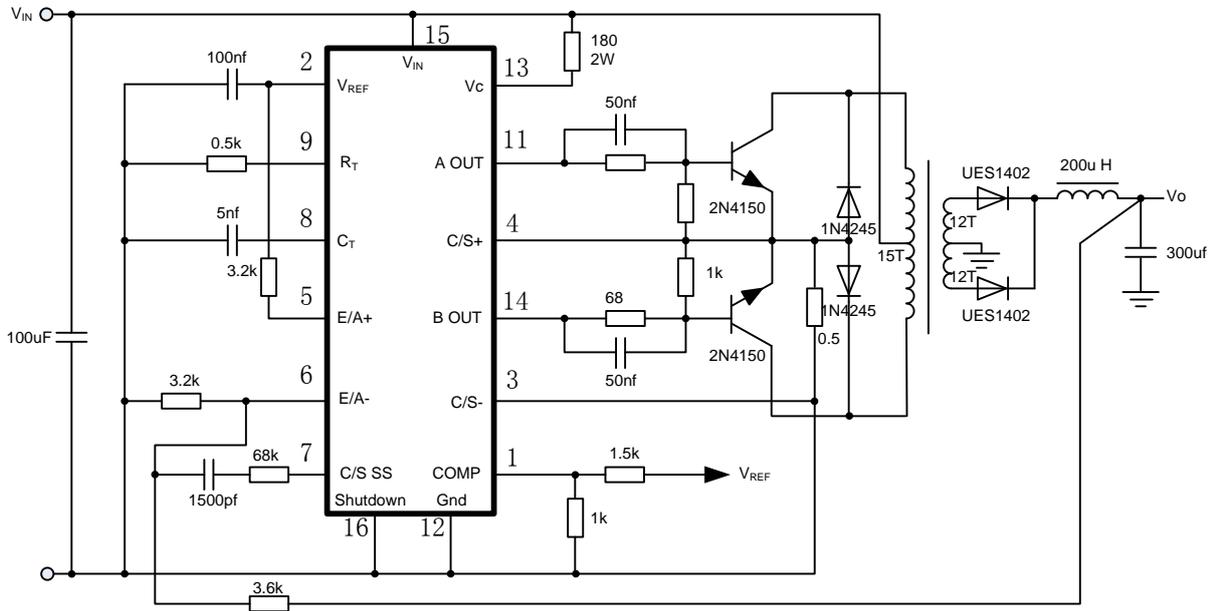


图 6-1. EG3846 电流模式推挽正激变换器

7. 电气特性

7.1 极限参数

无另外说明，在 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 条件下

符号	参数名称	测试条件	最小	最大	单位
电源输入	V_{IN}		-	40	V
集电极偏置电压	V_C		-	40	V
输出电流	I_O		-	500	mA
模拟输入	V_A		-0.3	V_{IN}	V
基准输出电流	I_{REF}		-	30	mA
同步输出电流	I_{SYNC}		-	5	mA
误差放大器输出电流	$I_{O(E.A)}$		-	5	mA
软启动灌电流	I_{SINK}		-	50	mA
振荡器充电电流	I_{OSC}		-	5	mA
功耗 ($T_A=25^{\circ}\text{C}$)	-		-	1000	mW
储存温度	T_{STG}		-60	150	$^{\circ}\text{C}$
焊接温度	T_{LEAD}	持续 10S	-	300	$^{\circ}\text{C}$

注：超出所列的极限参数可能导致芯片内部永久性损坏，在极限的条件长时间运行会影响芯片的可靠性。

7.2 典型参数

无另外说明，在 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{CC}=15\text{V}$

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
基准电压						
基准电压	V_{REF}	$T_J=25^{\circ}\text{C}, I_O=1\text{mA}$	5	5.1	5.2	V
线性调整率	ΔV_{REF}	$V_{CC}=8\text{ to }40\text{V}$	-	5	20	mV
负载调整率	ΔV_{REF}	$I_O=0\text{ to }10\text{mA}$	-	3	15	mV
短路输出电流	I_{SC}	$V_{REF}=0$	10	45		mA
振荡器						
电压抑制比	$\Delta f/\Delta V_{CC}$	$V_{CC}=8\text{ to }40\text{V}$	-	± 1	± 2	%
温度漂移	$\Delta f/\Delta T$	-	-	± 1		%
同步信号输出高电平	$V_{OH(SYNC)}$		3.9	4.35		V
同步信号输出低电平	$V_{OL(SYNC)}$			2.3	2.5	V

同步信号输入高电平	$V_{IH(SYNC)}$	$V_{pin8}=0V$	3.9			V
同步信号输入低电平	$V_{IL(SYNC)}$	$V_{pin8}=0V$			2.5	V
同步输入电流	I_{SYNC}	Sync 电压=3.9V, $V_{pin8}=0V$	-	1.3	1.5	mA
误差放大器						
单位增益带宽	BW	$T_J=25$	0.7	1.0		MHz
输出灌电流	I_{SINK}	$V_{ID}=-15mV\sim-5V,$ $V_{PIN7}=1.2V$	2	6		mA
输出拉电流	I_{SOURCE}	$V_{ID}=15mV\sim5V,$ $V_{PIN7}=2.5V$	0.4	0.5		mA
输出高电平	V_{OL}	$R_L=15K\Omega$	4.3	4.6		V
输出低电平	V_{OH}	$R_L=15K\Omega$		0.7	1	V
共模抑制比	CMRR	$V_{CM}=0V$ to 38V	75	100	-	dB
电源抑制比	PSRR	$V_{CC}=8$ to 40V	80	105	-	dB
电流检测放大器部分						
放大器增益	G_V	$V_{pin3}=0V$, 引脚 1 开路	2.5	2.75	3.0	V
最大差动输入信号	$V_{I(DIFF,MAX)}$	引脚 1 开路, $R_L=15K\Omega$	1.1	1.2		V
输入失调电压	V_{I0}	引脚 1 开路, $R_L=15K\Omega$		5	25	mV
共模抑制比	CMRR	$V_{CM}=1V$ to 12V, $V_{IN}=40V$	60	83		dB
电源抑制比	PSRR	$V_{IN}=8V$ to 40V	60	84		dB
输入共模范围			0		$V_{IN}-3$	V
输出延迟时间	T_D	-		200	500	ns
Shutdown 关断						
Shutdown 脚阈值电压	$V_{TH(SD)}$	-	250	350	400	mV
输入电压范围	V_I		0		V_{IN}	V
Shutdown 延时时间	$T_D(shutdown)$	$T_J=25^\circ C$		300	600	nS
输出驱动						
集-射电压		V_{CE0}	40			V
输出低电平 I	$V_{OL I}$	$I_{SINK}=20mA$	-	0.1	0.4	V
输出低电平 II	$V_{OL II}$	$I_{SINK}=100mA$	-	0.4	2.1	V
输出高电平 I	$V_{CH I}$	$I_{SOURCE}=20mA$	13	13.5	-	V
输出高电平 II	$V_{CH II}$	$I_{SOURCE}=100mA$	12	13.5	-	V
上升时间	t_R	$C_L=1nF, T_J=25^\circ C$	-	50	300	nS

下降时间	t_F	$C_L=1nF, T_j=25^\circ C$	-	50	300	nS
欠压电压锁定						
启动阈值	$V_{TH(ST)}$			7.7	8.0	V
滞回电压	V_{HYS}			0.75		V
待机总电流						
偏置电流	I_{CC}			17	21	mA

7.3 测试性能参数电路图

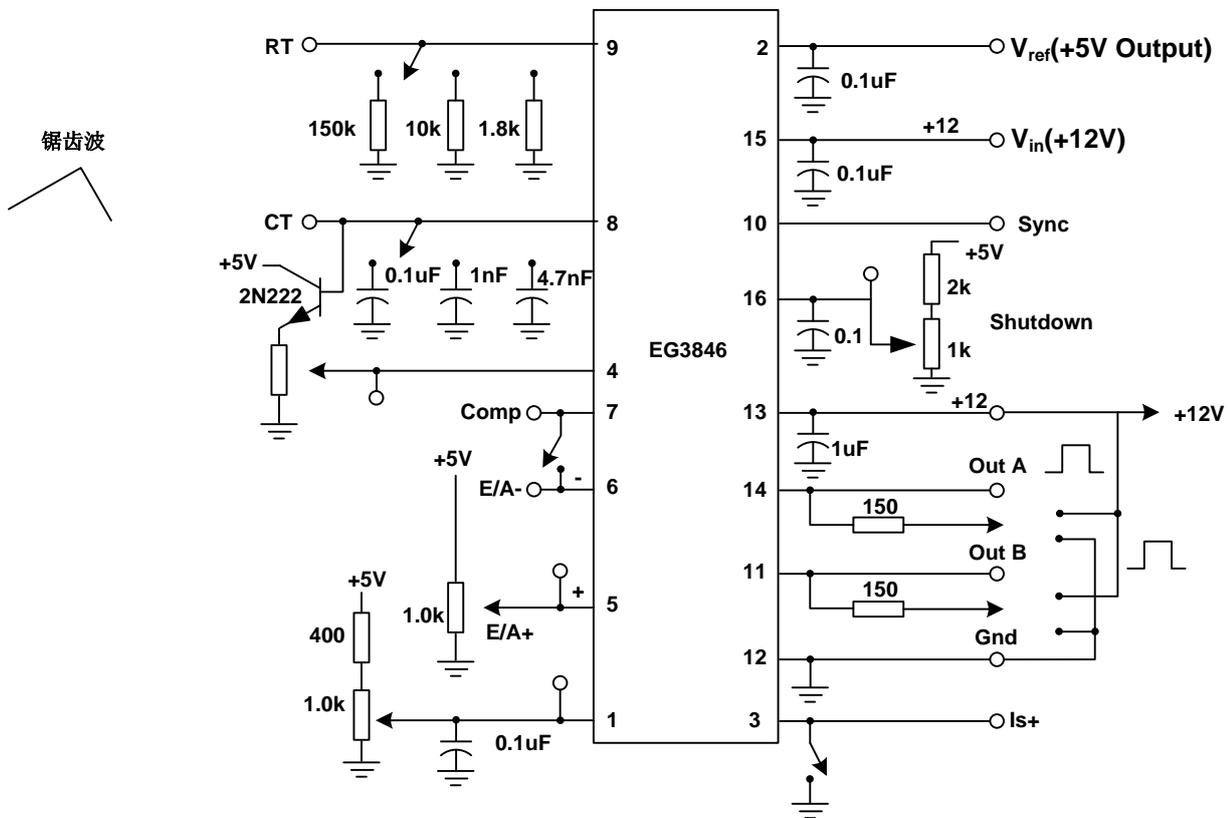


图 7-3. EG3846 测试线路图

8. 工作原理

EG3846 采用定频电流模式控制,改善了系统的线电压调节率和负载响应特性,简化了控制环路的设计。EG3846 内置精密带隙可调基准电压、高频振荡器、误差放大器、差动电流检测放大器、欠电压锁定电路以及软启动电路,具有推挽变化自动对称校正、并联运行、外部关断、双脉冲抑制以及死区时间调节等功能。其内部分原理框图如图 5-1 所示。

通过电流检测放大器实现峰值开关电流检测的方法主要有两种:(1)采用外接检测电阻,如图8-1A、8-1B所示;(2)采用变压器耦合,如图8-1C所示。上述两种方法中,采用外接检测电阻最为简单,但是需要考虑检测电阻上的功耗问题。而采用变压器耦合虽然结构上比较复杂,但既能起到隔离作用,又能提高

效率，是比较理想的选择。无论采用何种方法，都必须尽量降低最大检测电压条件下的功耗。另外，如果采用检测电阻直接检测开关电流，为防止因开关管集电极寄生电容放电而引入大的电流尖峰，有必要增加一个RC滤波网络，如图8-2所示。

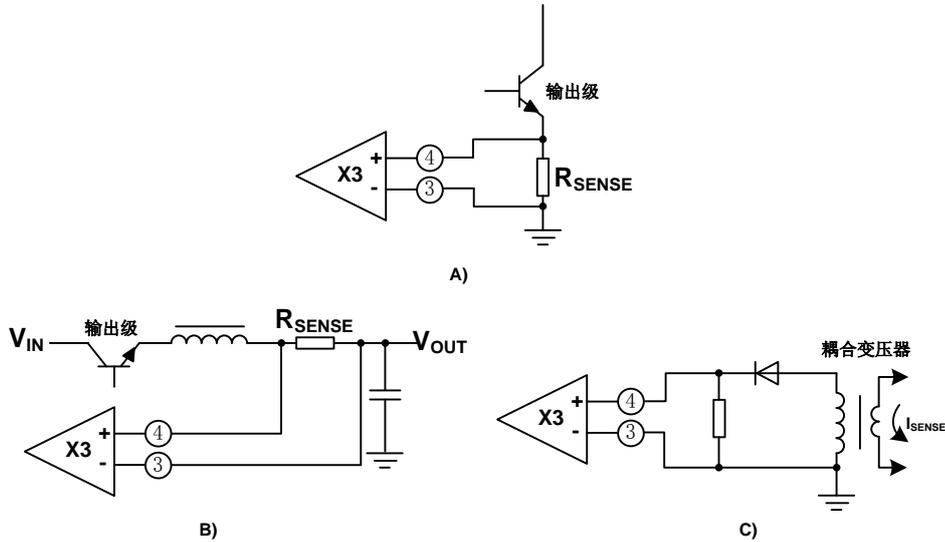


图 8-1. 峰值开关电流检测方法
A)采用外接检测电阻方式 1 B)采用外接检测电阻方式 2 C)采用变压器耦合方式

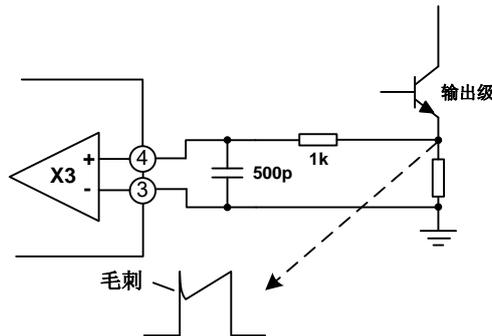


图8-2. 增加RC滤波网络

EG3846的振荡频率由式（8-1）决定：

$$f_{osc} = \frac{2.2}{R_T C_T} \quad (8-1)$$

式中， R_T 的取值范围为1~500 $K\Omega$ ， C_T 的取值最好在100pF 以上。 R_T 和 C_T 的关系曲线如图1-44 所示。

为了防止开关管直通，在实际过程中，EG3846 内部的振荡器将生成特定的输出“死区”时钟信号。该脉冲信号将使两个输出端处于禁止状态，从而避免直通现象的发生。输出“死区”时间的大小由振荡器的下降时间决定，是定时电容 C_T 的函数，见式（8-2）。

$$rd = 145C_T \frac{12}{12 - 3.6 / R_T(k\Omega)} \quad (8-2)$$

实际中， R_T 的取值都比较大。此时，上式可以简化为

$$rd = 145C_T \quad (8-3)$$

另外，为了尽量减小噪声对振荡频率的影响，根据实际经验， C_T 的取值最好在1000pF 以上。

EG3846 的同步功能是通过SYNC 引脚实现的。要实现同步功能，首先应使所有的从控制器上的定时电

容 C_r 接地，这样可以使EG3846 内部的振荡器失效。然后，在SYNC 引脚施加外部同步信号。外部同步脉冲信号可以来自外部时基，也可以由主控制器的SYNC 引脚发出。

借助外接分压网络，EG3846 可以实现逐个脉冲峰值电流限幅功能，如图8-3所示。

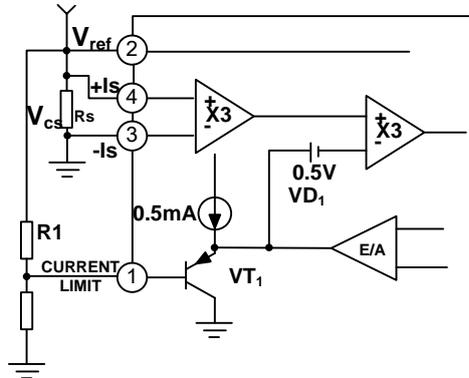


图8-3. 峰值电流限幅

当限流信号输入端（引脚1）上的电压低于0.5V 是，EG3846 的两个输出端都将被关断。利用该端的这一特性可以非常方便的实现关断和软启动功能。EG3846 内部的欠电压锁定电路和关断电路均与限流信号输入端是接在一起的。当输入电压超过欠电压锁定阈值时，限流信号输入端的外接软启动电容将开始充电，同时PWM 占空比亦逐渐增大至其工作点。而当关断放大器输出关断脉冲信号时，晶闸管开通，软启动电容将开始放电，进入新的软启动周期。上述过程如图8-4 所示。

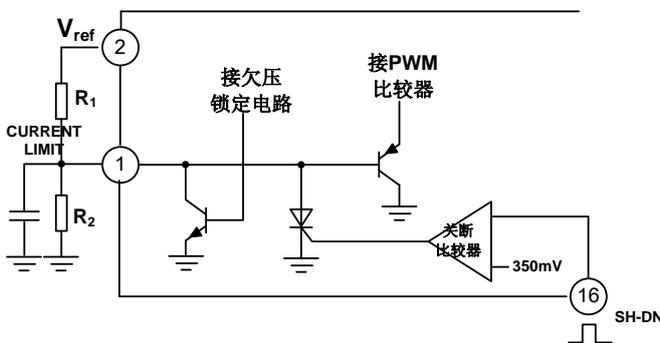


图8-4. 利用电压锁定和关断电路实现软启动的初始化

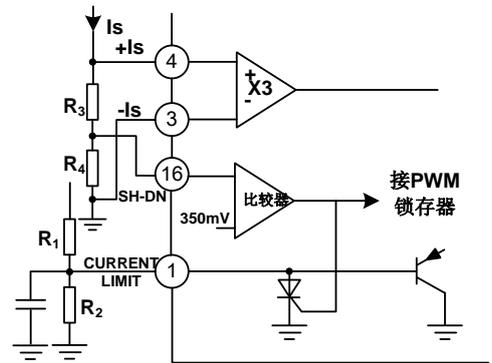


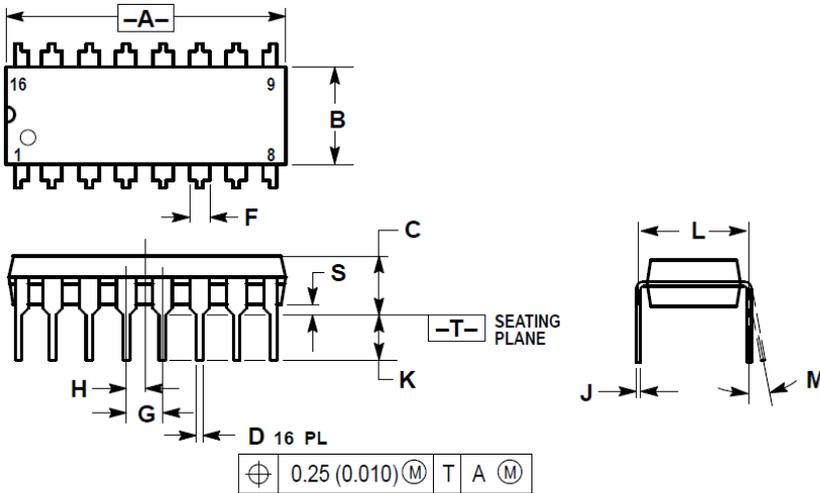
图8-5. 非锁定电路关断模式

EG3846 内部的关断电路可以外接各种保护电路，也可以实现远程关断。需要注意的是，加在外部关断信号输入端上的远程关断信号必须大于350mV。图8-5 所示为非锁定模式关断电路，该电路将提供过电流故障保护。如果变换器的输出端短路，输出电感中的电流将急剧上升。由于逐个脉冲限流功能有一定的延迟，不能马上发挥作用，通常无法及时将急剧上升的电流降至正常水平。此时，就需要采用外部关断电路对变换器提供相应的保护。如果电流检测信号超过 R_3 和 R_4 设定的过电流阈值，该电路将关断控制器的输出，并使其进入新的软启动周期。另外，过电流阈值应高于 R_1 和 R_2 设定的峰值电流限幅阈值。

上述过电流保护功能也被称作“打嗝模式”。在“打嗝模式”中，输出级的功率和峰值电流均被限制，直到故障被排除。

9. 封装尺寸

9.1 DIP16 封装尺寸

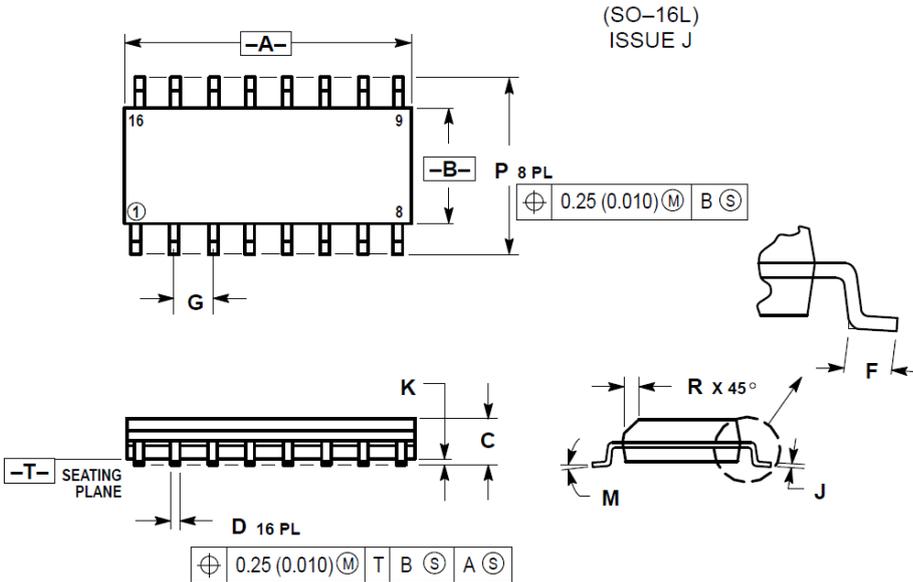


NOTES:

1. DIMENSIONING AND TOLERANCING PER ANSI Y14.5M, 1982.
2. CONTROLLING DIMENSION: INCH.
3. DIMENSION L TO CENTER OF LEADS WHEN FORMED PARALLEL.
4. DIMENSION B DOES NOT INCLUDE MOLD FLASH.
5. ROUNDED CORNERS OPTIONAL.

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.740	0.770	18.80	19.55
B	0.250	0.270	6.35	6.85
C	0.145	0.175	3.69	4.44
D	0.015	0.021	0.39	0.53
F	0.040	0.70	1.02	1.77
G	0.100 BSC		2.54 BSC	
H	0.050 BSC		1.27 BSC	
J	0.008	0.015	0.21	0.38
K	0.110	0.130	2.80	3.30
L	0.295	0.305	7.50	7.74
M	0°	10°	0°	10°
S	0.020	0.040	0.51	1.01

9.2 SOP16 封装尺寸



NOTES:

1. DIMENSIONING AND TOLERANCING PER ANSI Y14.5M, 1982.
2. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETER.
3. DIMENSIONS A AND B DO NOT INCLUDE MOLD PROTRUSION.
4. MAXIMUM MOLD PROTRUSION 0.15 (0.006) PER SIDE.
5. DIMENSION D DOES NOT INCLUDE DAMBAR PROTRUSION. ALLOWABLE DAMBAR PROTRUSION SHALL BE 0.127 (0.005) TOTAL IN EXCESS OF THE D DIMENSION AT MAXIMUM MATERIAL CONDITION.

DIM	MILLIMETERS		INCHES	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	9.80	10.00	0.386	0.393
B	3.80	4.00	0.150	0.157
C	1.35	1.75	0.054	0.068
D	0.35	0.49	0.014	0.019
F	0.40	1.25	0.016	0.049
G	1.27 BSC		0.050 BSC	
J	0.19	0.25	0.008	0.009
K	0.10	0.25	0.004	0.009
M	0°	7°	0°	7°
P	5.80	6.20	0.229	0.244
R	0.25	0.50	0.010	0.019