



开关电源控制电路

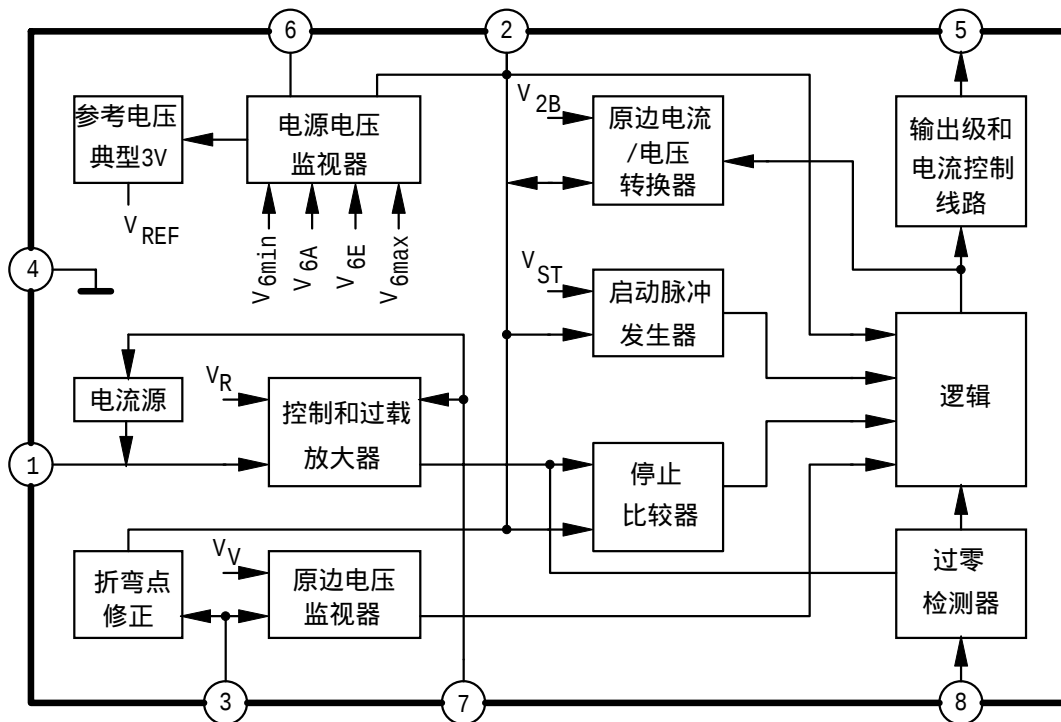
1. 概述与特点

CW4605CP 是一块双极型开关电源控制电路。该电路具有单端反激型开关电源所必需的控制和保护功能，并能获得宽的负载范围，广泛用于民用以及工业用功率开关电源上。其特点如下：

- 折弯特性为外部元器件提供过载保护
- 付边短路或空载情况下断续工作
- 控制环路开路或短路保护
- AC 电压太低时，电路自动关断功能
- AC 电压可补偿折弯点
- 平稳的软起动，没有变换器产生的噪声
- 内有过热保护电路、寄生转换振荡抑制电路
- 降低稳定电压可降低功耗
- 封装形式：DIP8

2. 功能框图与引脚说明

2.1 功能框图



2.2 引脚说明

引脚	符 号	功 能	引脚	符 号	功 能
1	IN _{RGV}	调整电压输入	5	OUT _{SP}	开关脉冲输出
2	PCS	原边电流仿真	6	V _{CC}	电源电压
3	IN _{PVM}	原边电压监视	7	SS	软启动
4	GND	地	8	IN _{CZD}	过零检测输入

3. 电特性

3.1 极限参数

除非另有规定，T_{amb}= 25℃

参 数 名 称	符 号	条 件	额 定 值	单 位
电源电压	V _{CC}		20	V
1 端电压	V ₁		3/-0.3	V
2 端电压	V ₂		-0.3	V
3 端电压	V ₃		-0.3	V
5 端电压	V ₅		V ₆ /-0.3	V
6 端电压	V ₆	电源电压	20/-0.3	V
7 端电压	V ₇		-0.3	V
1 端电流	I ₁		3	mA
2 端电流	I ₂		3	mA
3 端电流	I ₃		3	mA
4 端电流	I ₄	t _p ≤50 μs, D≤0.1 ^①	-1.5	A
5 端电流	I ₅	t _p ≤50 μs, D≤0.1 ^①	1.5/-0.5	A
6 端电流	I ₆	t _p ≤50 μs, D≤0.1 ^①	0.5	A
7 端电流	I ₇		3	
8 端电流	I ₈		3/-5	mA
结温	T _j		125	℃
工作环境温度	T _{amb}		-20 ~ 85	℃
贮存温度	T _{stg}		- 40 ~ 125	℃

3.2 电特性

除非另有规定，T_{amb}= 25℃

参 数 名 称	符 号	测 试 条 件	规 范 值			单位	图号
			最小	典型	最大		
起动磁迟特性							
起动电流	I _{6ED}	V ₆ = V _{6E}		0.6	0.8	mA	4.1
接入电压	V _{6E}		11	12	13	V	4.1
关断电压	V _{6A}		4.5	5	5.5	V	4.1
接入电流	I _{6E1}	V ₆ =V _{6E}		11		mA	4.1
关断电流	I _{6A1}	V ₆ =V _{6A}		10		mA	4.1
电压箝位特性 (V ₆ =10V, IC 关断)							
2 端电压	V _{2max}	V ₆ ≤V _{6E} , I ₂ =1mA	5.6	6.6	9	V	4.1
3 端电压	V _{3max}	V ₆ ≤V _{6E} , I ₃ =1mA	5.6	6.6	9	V	4.1
原边电流仿真电压							
基础电压	V _{2B}		0.955	1.00	1.03	V	4.2

接下表

续上表

参 数 名 称	符 号	测 试 条 件	规 范 值			单位	图号
			最小	典型	最大		
控制范围							
控制输入电压	V _{1R}		400	410	420	mV	4.2
控制线路的电压增益	-VR	VR=(V _{2S} -V _{2B})/-dV ₁ f=1kHz		43		dB	4.2
过载和短路工作							
付边过载的峰值电压	V _{2O}	V ₁ =V _{1R} -10mV	2.8	2.95	3.1	V	4.2
付边短路的峰值电压	V _{2S}	V ₁ =0V	2.3	2.5	2.7	V	4.2
折弯点修正							
修正电流	-I ₂	V ₃ =3.7V	300	500	650	μ A	4.1
过零检测器							
正箝位电压	V _{8P}	I ₈ =1mA		0.75		V	4.2
负箝位电压	V _{8N}	I ₈ =-1mA		-0.2		V	4.2
阈值电压	V _{8S}		40	50		mV	4.2
变压器瞬时扰动的抑制	T _{uL}		3.0	3.8	4.5	μ S	4.2
输入电流	-I ₈	V ₈ =0	0		4	μ A	4.2
推挽输出级							
5 脚上管饱和压降	V _{sato}	I ₅ =-0.1A		1.5	2.0	V	4.1
5 脚下管饱和压降	V _{sav1}	I ₅ =0.1A		1.0	1.2	V	4.1
	V _{sav2}	I ₅ =0.5A		1.4	1.8	V	4.1
输出转换速率							
上升沿	+dV ₅ /dt			70		V/μ s	4.2
下降沿	-dV ₅ /dt			100		V/μ s	4.2
减小控制电压							
减小控制电压的电流	-I ₁	V ₇ =1V		50		μ A	
保护线路							
V ₆ 欠压保护电压	V _{6min}	V ₆ <V _{6max} 时 V ₅ =V _{5min}	7.0	7.25	7.5	V	4.2
V ₆ 过压保护电压	V _{6max}	V ₆ <V _{6min} 时 V ₅ =V _{5min}	15	16	16.5	V	4.2
VAC 欠压保护电压	V _{3A}	V ₂ =0V,V ₃ <V _{3A} 时 V ₅ =V _{5min}	970	1005	1040	mV	4.1
过热保护结温	T _j	过热时 IC 将把 V ₅ 切换到 V _{5min}		150		℃	4.2
3 脚箝位电压 ^[2]	V _{3sat}	I ₃ = 750 μ A		0. 4	0. 8	V	4.1
断续工作期间的电流	I ₆	V ₃ =V ₂ =0V		8		mA	4.1

注： 1. t_p = 脉宽； D = 占空比

2. 当任一保护功能被触发时， V_3 都将被箝位，直到 $V_6 < V_{6A}$

4. 测试线路

4.1 测试电路 1

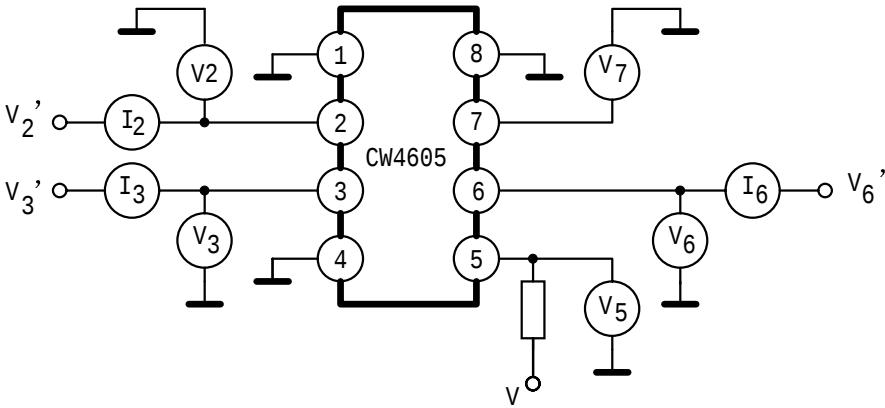


图 4.1

4.2 测试电路 2

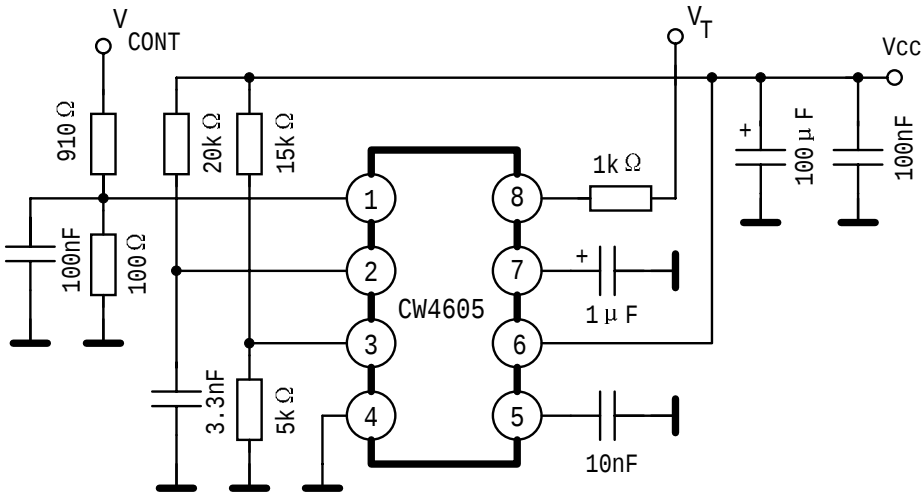


图 4.2 (a)

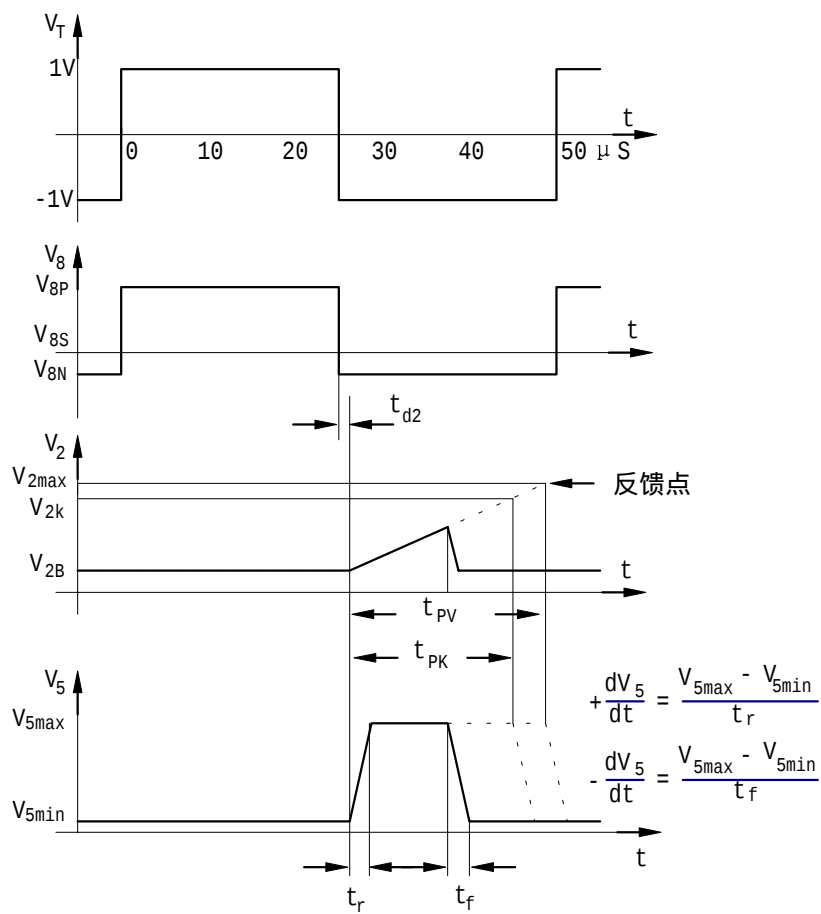
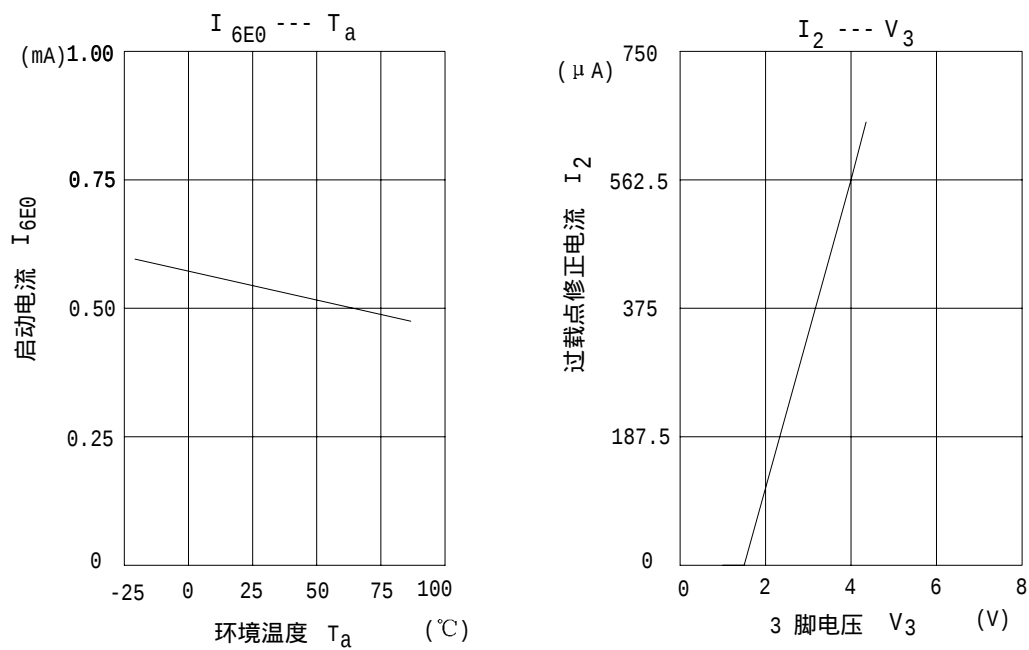


图 4.2 (b)

5. 特性曲线



6. 应用线路与应用说明

6.1 应用线路

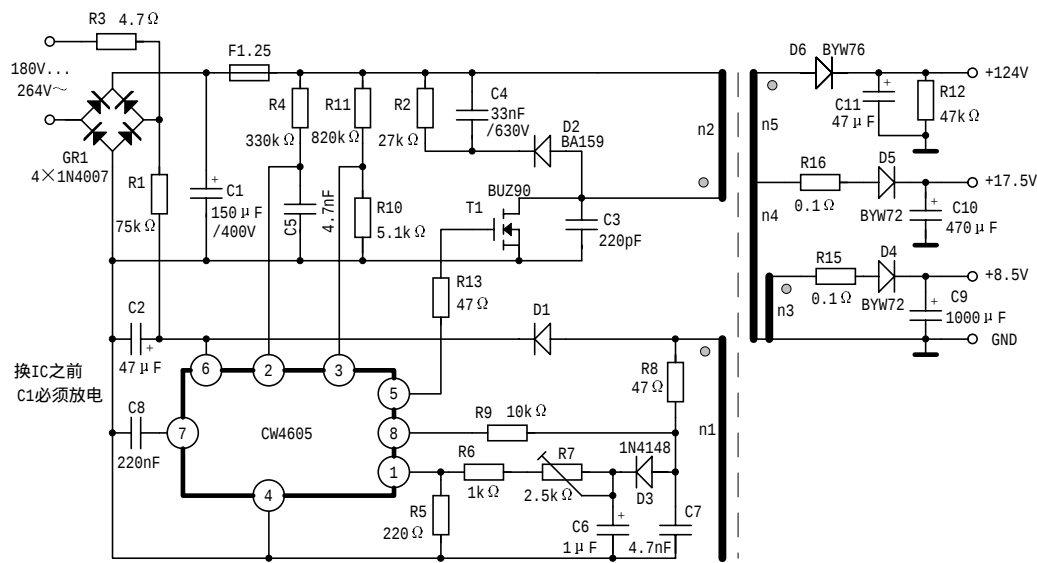


图 6.1

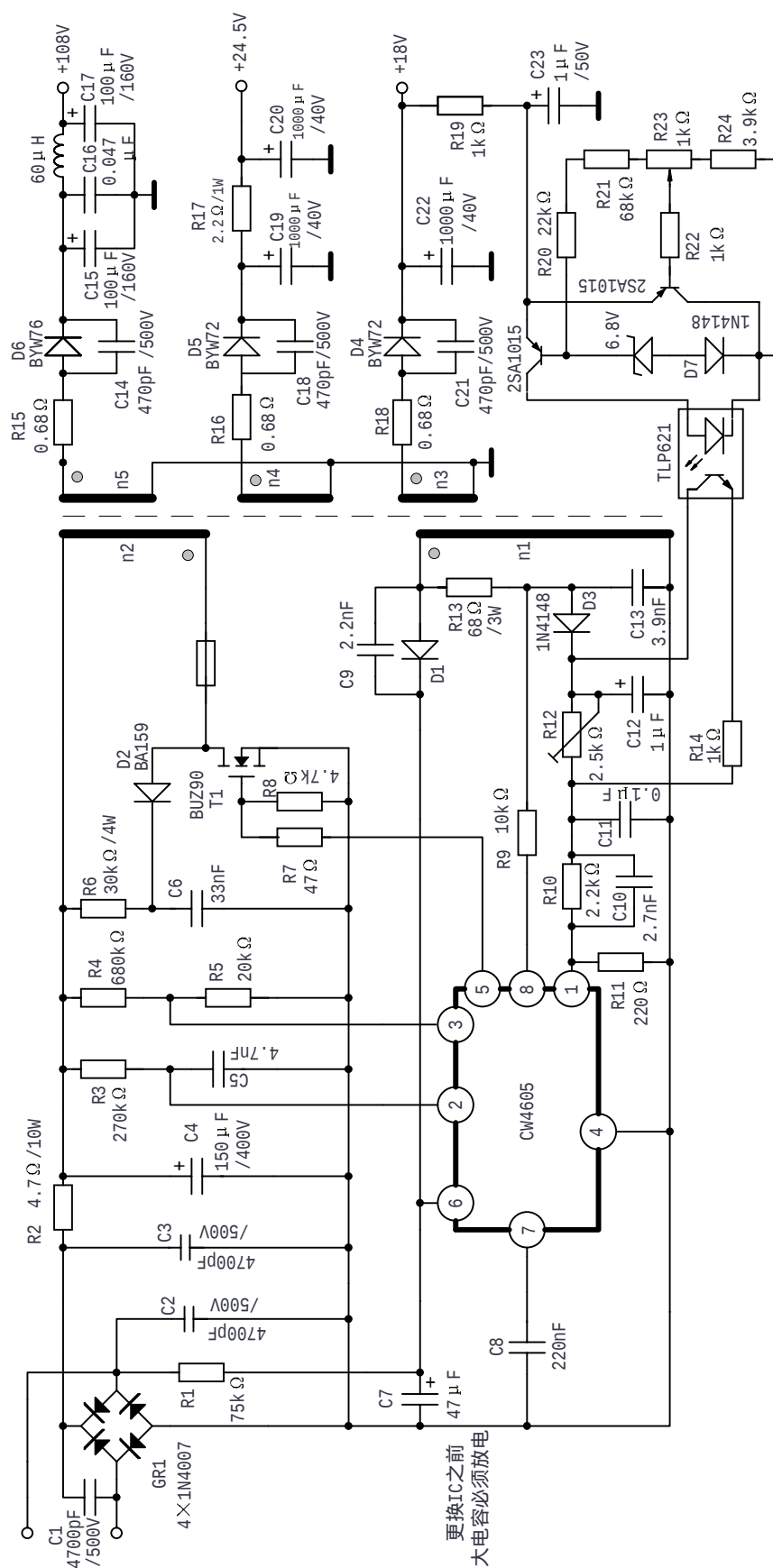


图 6.2

6.2 应用说明

由 CW4605CP 组成的开关电源, 具有良好的负载能力和保护功能。

无负载时, 该开关功率电源工作在断续方式, 工作频率为 20~40kHz (典型)。输出电压取决于开关变压器和控制电压分压电阻的设计, 可能比正常值稍高或稍低。

正常工作时, 开关电源的开关频率随负载增加和 AC 电压的减小而下降。输出电压仅依赖于负载。在过载点可得到最大输出功率。

应用线路图 6.1 显示了一个用于录像机的额定功率为 70W 的开关电源实用线路。AC 电压范围为 180V ~ 264V。AC 输入电压由整流桥 GR₁ 整流, 并被 C₁ 平滑滤波。图中的 R₃ 限制冲击电流。

在导通阈值达到之前, CW4605CP 经由电阻 R₁ 供电, 在启动阶段它使用 C₂ 中的能量, 在稳态情况, 电路经 D₁ 从变压器线圈 n₁ 形成它的电源电压。开关晶体管 T₁ 使用 MOS 开关管 BUZ90。并联电容 C₃ 和原边线圈 n₂ 的电感决定系统的谐振频率。R₂—C₄—D₂ 线路限制过冲峰值, 而 R₁₃ 保护 T₁ 的栅极以防静电。

T₁ 导通时, 原边线圈电流的上升取决于线圈的电感和总线电压。R₄—C₅ 网络用来产生一个锯齿上升的电流。它形成的控制电压馈送到该电路的 2 脚。当该控制电压达到从 1 脚的调整电压得到的控制放大器输出电平时, 停止比较器开始动作, 通过逻辑电路使 5 脚输出脉冲终止。R₄、C₅ 的 RC 时间常数必须正确设计, 以避免驱动变压器铁心进入饱和。

R₁₀ / R₁₁ 之比固定了一个电压阈值。它起检测整机线路电压的作用。当线路电压很低时, R₁₀ / R₁₁ 形成的 3 脚电位将低于内电路中的参考电压 V, 开关电源将停止工作。在 3 脚的该控制电压也决定折弯点的修正电流。这个电流增加流经 R₄ 的电流, 向 C₅ 提供一个附加的充电, 以便减小 T₁ 导通时间。即使在较高的总线电压下, 也能稳定折弯点。

开关电源的调整由 1 脚实现。在 T₁ 断开期间, 线圈 n₁ 的控制电压由 D₃ 整流, C₆ 平滑, 并由 R₅、R₆、和 R₇ 降压形成反馈调整电压施加于 1 脚。通过内电路的控制和过载放大器, 最终与 2 脚内部的原边电流—电压转换器产生的电压比较, 调整 5 脚输出脉冲的脉宽和频率, 达到稳压的目的。

R₈ — C₇ 网络可抑制寄生过冲 (转换振荡)。内电路的逻辑电路接受过零检测器和启动脉冲发生器送来的信号, 送出驱动信号给输出级。当变压器已把能量供给负载时, 控制电压过零。该电路经串接在 8 脚的电阻 R₉ 检测该过零点, 使启动脉冲发生器的电平能作用于输出级, 开始新的周期。但是, 在 T₁ 关断后, 如输出短路, 经转换振荡也会产生过零。为此, 内电路设计有寄生转换振荡抑制线路, 在 T₁ 关断后的一个规定时间 (t_{LU}) 中发生的过零都将被忽略。

7 脚外接电容 C₈ 导致电源随着较短脉冲而被启动, 使工作频率在启动期保持在音频之外。

在付边, 绕组 n₃~n₅ 产生 3 个输出电压, 这些电压由 D₄~D₆ 整流, C₉~C₁₁ 平滑。电阻 R₁₂ 用作泄放电阻。可熔电阻 R₁₅~R₁₆ 保护整流器, 以防输出线路短路。

应用线路图 6.2 是一个彩电用开关电源的例子。工作原理与应用线路图 1 的开关电源基本相同, 不再赘述。

7. 外形尺寸

