

电压驱动型脉宽调制控制电路

概述：

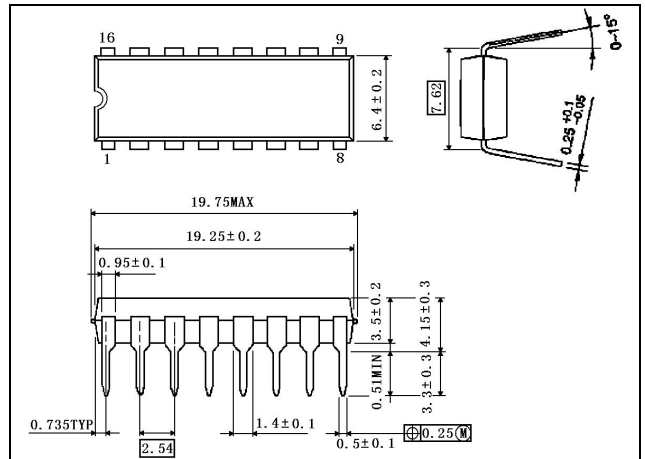
B494 是一块电压驱动型脉宽调制控制集成电路，内部包含基准电压产生电路、振荡电路、间歇期调整电路、两个误差放大器、脉宽调制比较器以及输出电路等组成，主要应用于各种开关电源中。

采用 DIP16 封装形式。

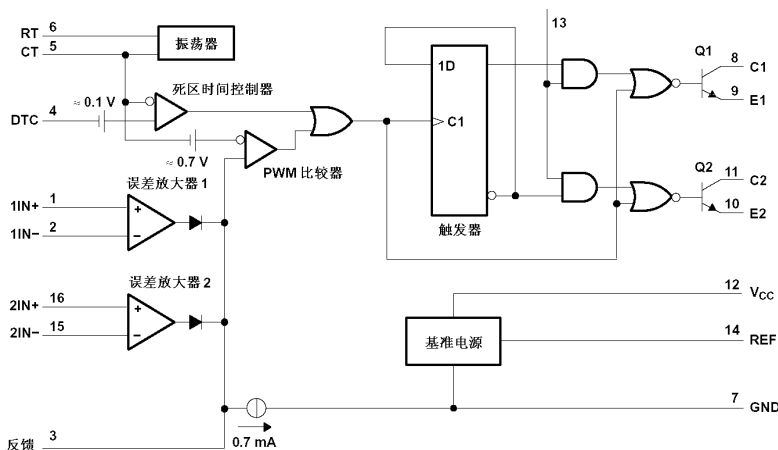
主要特点：

- 完善的脉宽调控电路。
- 含主动或从动振荡器。
- 含双误差放大器。
- 含 5V 参考电源。
- 死区控制可调。
- 独立的输出晶体管（源电流或陷电流 200mA）。
- 可采用推挽或单端两种工作方式。
- 具有失压锁定功能。

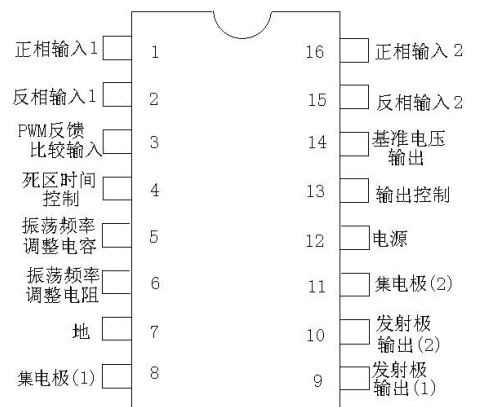
封装外形图



功能框图：



管脚排列图：



引出端功能符号

引出端序号	功 能	符 号	引出端序号	功 能	符 号
1	正相输入 1	INPP1	9	发射极输出 (1)	E1
2	反相输入 1	INNP1	10	发射极输出 (2)	E2
3	PWM 反馈比较输入	IN _{fc}	11	集电极 (2)	C2
4	死区时间控制	DTC	12	电源电压	V _{cc}
5	振荡频率调整电容	C _T	13	输出控制	OUT _{con}
6	振荡频率调整电阻	R _T	14	基准电压输出	V _{ref}
7	地	GND	15	反相输入 2	INPP2
8	集电极 (1)	C1	16	正相输入 2	INNP2

极限值 (绝对最大额定值, 若无其它规定, T_{amb}=25)

参 数 名 称	符 号	数 值		单 位
		最 小	最 大	
电源电压	V _{cc}		42	V
集电极输出电压	V _{c1} ;V _{c2}		42	V
集电极输出电流 (单一晶体管)	I _{c1} ;I _{c2}		250	mA
放大器输入电压	V _{in}	-0.3	42	V
功耗 (T _{amb} ≤45)	P _D		500	mW
工作环境温度	T _{amb}	-25	75	
贮存温度	T _{stg}	-55	150	

推荐工作条件

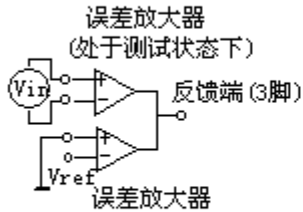
参数名称	符号	规范值			单位
		最小	典型	最大	
电源电压	V _{cc}	7.0	15	40	V
集电极输出电压	V _{c1} ; V _{c2}		30	40	V
集电极输出电流 (单一晶体管)	I _{c1} ; I _{c2}			200	mA
放大器输入电压	V _{in}	-0.3		V _{cc} -2.0	V
反馈端输入电流	I _{fb}			0.3	mA
基准端输出电流	I _{ref}			10	mA
定时电阻	R _T	1.8	30	500	kΩ
定时电容	C _T	0.00047	0.001	10	μF
振荡频率	f _{osc}	1.0	40	200	kHz

电特性（若无其它规定， $V_{CC}=15V$ ， $f_{osc}=10kHz$ ，对于典型值 $T_{amb}=25$ ，对于最小、最大值 T_{amb} 为工作环境温度。）

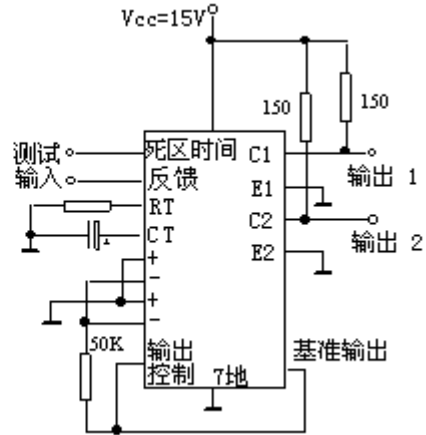
特性	测试条件	符号	最小	典型	最大	单位
基准部分						
基准电压	$I_o=1.0mA$	V_{ref}	4.9	5.0	5.1	V
电压线性度	$V_{CC}=7.0V\sim 40V$	Reg line		2.0	25	mV
负载调整率	$I_o=1.0mA\sim 10mA$	Reg load		3.0	15	mV
短路输出电流	$V_{ref}=0V$ ， $T_{amb}=25$	I_{sc}		30		mA
输出部分						
集电极漏电流	$V_{CC}=40V$ ； $V_{ce}=40V$	$I_{c(off)}$		2.0	100	μA
发射极漏电流	$V_{CC}=40V$ ； $V_c=40V$ ； $V_e=0V$	$I_{e(off)}$			-100	μA
集电极—发射极饱和压降	共发射极： $V_e=0V$ ； $I_c=200mA$	$V_{c(sat)}$		1.1	1.3	V
	射极跟随： $V_c=15V$ ； $I_e=-200mA$	$V_{e(sat)}$		1.5	2.5	V
输出控制脚电流	低电平时： $V_{oc}\leq 0.4V$	IOCL		10		μA
	高电平时： $V_{oc}=V_{ref}$	IOCH		0.2	3.5	mA
输出电压上升时间	共发射极：测试图 3	T_r		100	200	ns
	射极跟随：测试图 4			100	200	ns
输出电压下降时间	共发射极：测试图 3	T_f		25	100	ns
	射极跟随：测试图 4			40	100	ns
误差放大器部分						
输入失调电压	$V_o(\text{pin}3)=2.5V$	V_{io}		2.0	10	mV
输入失调电流	$V_o(\text{pin}3)=2.5V$	I_{io}		5.0	250	nA
输入偏置电流	$V_o(\text{pin}3)=2.5V$	IIB		0.1	1.0	μA
输入共模电压范围	$V_{CC}=7.0V\sim 40V$	VICR	-0.3		$V_{CC}-2.0$	V
开环电压增益	$V_o=0.5V\sim 3.5V$ ； $R_L=2.0k\Omega$ ； $\Delta V_o=3.0V$	GVOL	70	95		dB
单位增益带宽	$V_o=0.5V\sim 3.5V$ ； $R_L=2.0k\Omega$	fc		350		kHz
共模抑制比	$V_{CC}=40V$	CMRR	65	90		dB
输出吸电流	$V_o(\text{pin}3)=0.7V$	I_{o-}	0.3	0.7		mA
输出源电流	$V_o(\text{pin}3)=3.5V$	I_{o+}	-2.0	-4.0		mA
PWM 比较器部分 （测试线路图见 2）						
输入阈值电压	零占空比	V_{TH}		3.5	4.5	V
输入吸电流	$V(\text{pin}3)=0.7V$	I_{I-}	0.3	0.7		mA
死区控制部分 （测试线路图见 2）						
输入偏置电流	$V_{in}=0V\sim 5.25V$	IIB(DT)		-2.0	-10	μA
最大占空比（每路输出）	$V_{in}=0V$ ； $R_T=12k\Omega$ ； $C_T=0.1\mu F$	DCmax	45	48	50	%
	$V_{in}=0V$ ； $R_T=30k\Omega$ ； $C_T=0.001\mu F$			45	50	
输入阈值电压（pin4）	零占空比	V_{TH}		2.8	3.3	V
	最大占空比		0			
振荡器部分						
频率	$R_T=30k\Omega$ ； $C_T=0.001\mu F$	f_{osc}		40		kHz
标准频偏	$R_T=30k\Omega$ ； $C_T=0.001\mu F$	Δf_{osc}		3.0		%
频率随电压变化量	$V_{CC}=7.0V\sim 40V$	$\Delta f_{osc}/\Delta V$		0.1		%
频率随温度变化量	$R_T=12k\Omega$ ； $C_T=0.01\mu F$ ；	$\Delta f_{osc}/\Delta T$			12	%
输出控制部分						
低电流输入	$V(\text{pin}13)=0.4V$	ISTL		-25	-200	μA
高电流输入	$V(\text{pin}13)=2.4V$	ISTH		25	200	μA
	$V(\text{pin}13)=V_{ref}$			75		
整体部分						
待机电流(6 脚为参考电压,其余输入及输出均开路)	$V_{CC}=15V$	I_{CC}		5.5	10	mA
	$V_{CC}=40V$			7.0	15	
平均电源电流(测试线路图见 2)	$V_{CC}=15V$ ； $R_T=12k\Omega$ ； $C_T=0.01\mu F$ ； $V(\text{pin}14)=2.0V$			7.0		mA

测试原理图

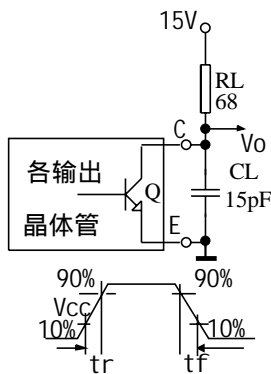
1. 误差放大器特性



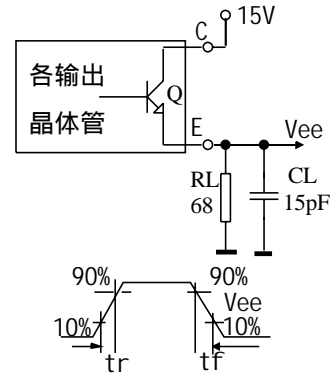
2. 死区时间及反馈控制测试电路



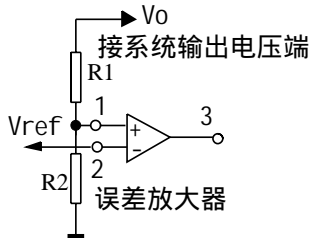
3. 共射极连接测试电路及波形



4. E 极跟随连接测试电路及波形

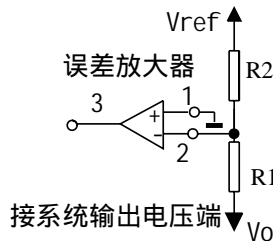


5. 误差放大器应用技术



正输出电压

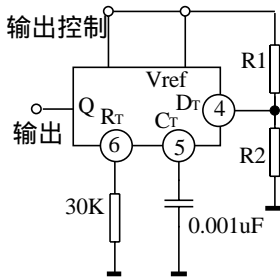
$$Vo = Vref (1 + R1/R2)$$



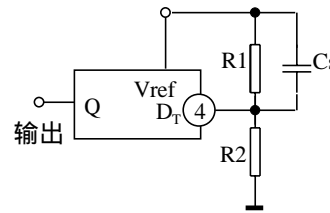
负输出电压

$$Vo = Vref * R1/R2$$

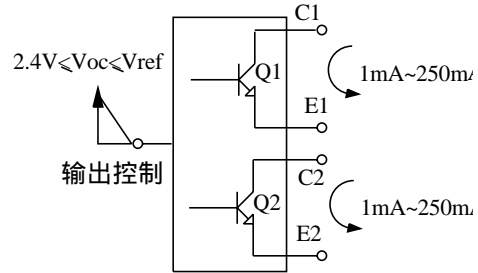
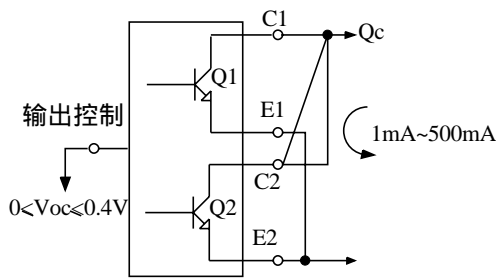
6. 死区时间控制电路



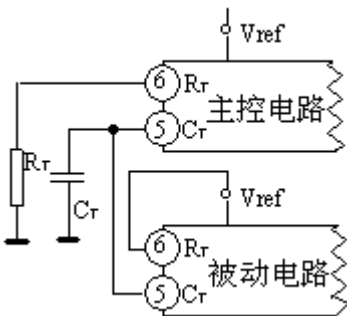
7. 软起动电路



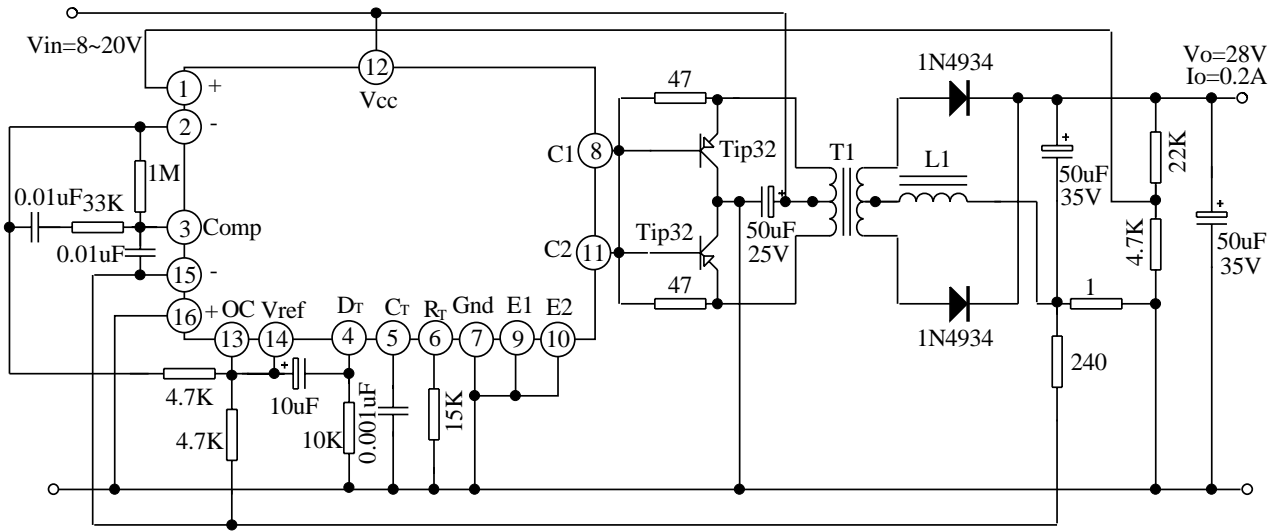
8. 单端与推挽输出连接



9. 两个或两个以上的被动控制电路

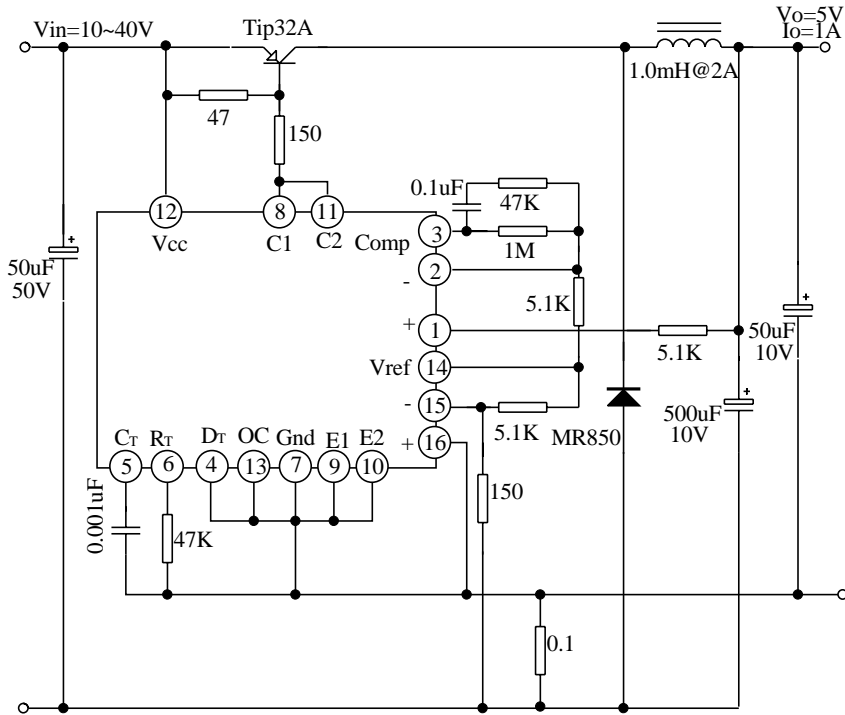


10. 脉宽调制推挽式转换器



测试项目	测试条件	结果
线性调整率	$V_{in}=10V\sim 40V$	14mV 0.28%
负载调整率	$V_{in}=28V ; I_o=1.0mA\sim 1.0A$	3.0mV 0.06%
输出纹波电压	$V_{in}=28V ; I_o=1.0A$	65mVpp P.A.R.D
短路电流	$V_{in}=28V ; R_L=0.1\Omega$	1.6A
效率	$V_{in}=28V ; I_o=1.0A$	71%

11. 脉宽调制降压式转换器



测试项目	测试条件	结果
线性调整率	$V_{in}=8V\sim 40V$	3.0mV 0.01%
负载调整率	$V_{in}=12.6V ; I_o=0.2mA\sim 200mA$	5.0mV 0.02%
输出纹波电压	$V_{in}=12.6V ; I_o=200mA$	40mVpp P.A.R.D
短路电流	$V_{in}=12.6V ; R_L=0.1\Omega$	250mA
效率	$V_{in}=12.6V ; I_o=200mA$	72%