

TDSEMIC

拓電半導體

自主封測 品質把控 售後保障

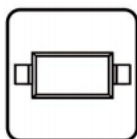
WEB WWW.TDSEMIC.COM 



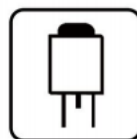
電源管理



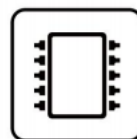
顯示驅動



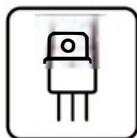
二三極管



LDO穩壓器



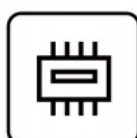
觸摸芯片



MOS管



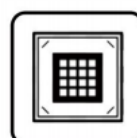
運算放大器



存儲芯片



MCU



串口通信

SG3525AD-TD

產品規格說明書

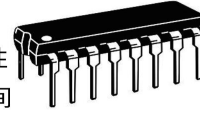
PWM 控制器 SG3525AD-TD

概述：

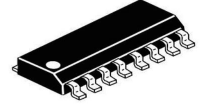
SG3525AD-TD芯片内置了 5.1V 基准电压源、100Hz~ 500KHz 宽频率

振荡器、软启动电路、误差放大器、PWM 比较器、欠压封锁电路及功 封装形式：

率管输出驱动电路等。SG3525AD-TD具有同步时钟功能，可以工作在主从模式，也可以与外部系统时钟信号同步，为设计提供了极大的灵活性在CT 引脚和 Discharge 引脚之间加入一个电阻 就可以实现对死区时间的调节功能。



DIP-16



SOP-16

特点：

SG3525AD-TD内部集成了软启动电路，只需在引脚 8 外接一个定时电

容能实现 PWM 软启动功能。在上电过程 中，软启动定时电容的电压由内部 50uA 恒流源进行充电，其电容两端的电压开始从零慢慢上升到 Vref，同时 PWM 输出也从零慢慢增加到稳压所需的最大占空比，当定时电容两端的电压上升到 Vref 时，软启动过程结束。

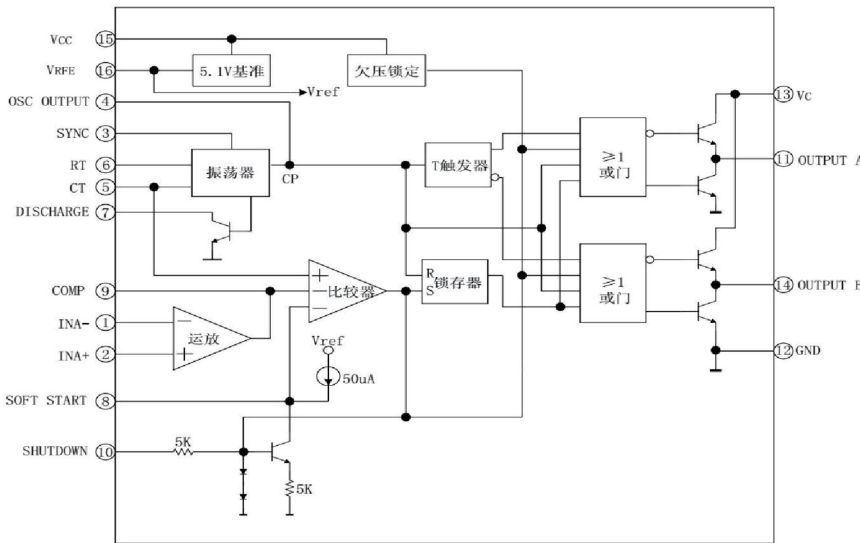
在故障电路控制 Shutdown 关断信号时，该关断信号对输出级及软启动电路都起作用。当 Shutdown(引脚 10)上的信号为高电平时，禁止SG3525AD-TD的输出，同时软启动电容将开始放电。如果该高电平持续，软 启动电容将充分放电，直到关断信号结束，才重新进入软启动过程。

Shutdown 引脚不能悬空，应通过接地电阻可靠接地，以防止外部干扰信号耦合而影响 SG3525AD-TD的正常工作。

- 工作电压范围宽：+8V ~ +35V
- 内置 5.1V 基准电压，精度±1%
- 振荡频率范围宽：100Hz~ 500KHz
- 具有振荡器外部同步功能
- 死区时间可调
- 内置软启动电路
- 具有输入欠压锁定功能
- 具有PWM锁存功能，禁止多脉冲

- 双通道灌电流、拉电流驱动能力
- 封装形式：SOP-16 和 DIP-16

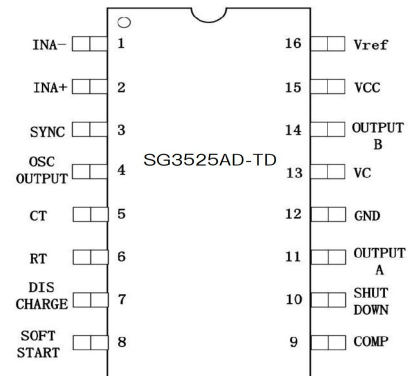
内部框图：



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

引脚定义：



引脚描述：

引脚序号	引脚名称	I/O	描述
1	INA-	I	误差放大器的反相输入端。
2	INA+	I	误差放大器的同相输入端。
3	SYNC	I	振荡器外接同步信号输入端。该端接外部同步脉冲信号可实现与外电路同步。
4	OSC OUTPUT	O	同步脉冲输出端。作为多个芯片同步工作时使用。
5	CT	I	振荡器定时电容接入端，其取值范围为 1nF 到 0.1uF。正常工作时，在 CT 两端可以得到一个从 0.9V 到 3.5V 变化的锯齿波。
6	RT	I	振荡器定时电阻接入端。RT 的阻值决定了内部恒流值对 CT 充电。其取值范围为 2K 到 150K，RT 和 CT 越大充电时间越长，反之则充电时间短。
7	DISCHARGE	I	振荡器放电端。CT 的放电由 5 脚和 7 脚两端的死区电阻决定。其取值范围为 0 欧到 500 欧。放电电阻 RD 和 CT 越大放电时间越长，反之则放电时间短。
8	SOFT START	I	软启动控制端。8 脚可外接软启动电容，该电容由内部恒流源 50uA 充电。
9	COMP	O	PWM 比较器补偿信号输入端。在该端与引脚 1 之间接入不同类型的反馈网路，可以构成比例、比例积分和积分等类型调节器。
10	SHUTDOWN	I	外部关断信号输入端。该端接高电平时控制器输出被禁止。该端可与保护电路相连，以实现故障保护。
11	OUTPUT A	O	输出端 A 驱动。推挽结构输出，引脚 11 和引脚 14 是两路互补输出端。
12	GND	GND	芯片的功率地和信号地。
13	VC	POWER	输出级偏置电压接入端。
14	OUTPUT B	O	输出端 B 驱动。推挽结构输出，引脚 11 和引脚 14 是两路互补输出端。
15	VCC	POWER	电源输入端，供内部逻辑和模拟电路的工作电源及送到基准电压的输入端，产生 5.1V±1% 的内部基准电压。如果该脚电压低于门限电压 8V，欠压锁定，输出信号关断。
16	Vref	POWER	基准电压 5.1V±1%输出端，可以分压后作为误差放大器的参考电压。

极限参数: 无另外说明，在 T_A=25℃条件下

符号	参数名称	测试条件	最小	最大	单位
电源输入	V _{CC}	-	-	40	V
V _C 集电极电压	V _C	-	-	40	V
振荡器充电电流	I _{OSC}	-	-	5	mA
输出电流	I _O	-	-	500	mA
基准输出电流	I _R	-	-	50	mA
流过 CT 端的电流	I _T	-	-	5	mA
逻辑输入	V _L	-	-0.3	5.5	V
模拟输入	V _A	-	-0.3	VCC	V
总功耗	P _{tot}	-	-	1000	mW
T _A	环境温度	-	-20	85	℃
T _{str}	储存温度	-	-65	125	℃
T _L	焊接温度	T=10S	-	300	℃

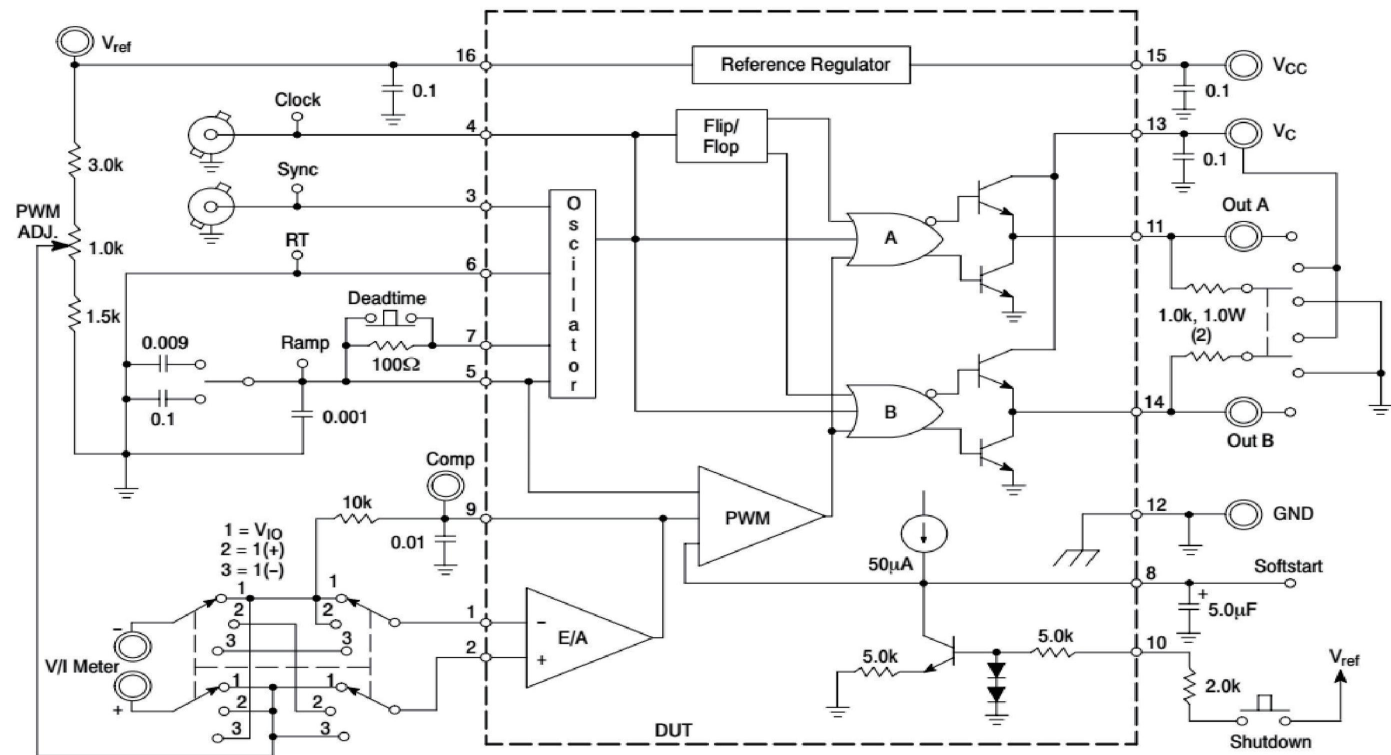
注：超出所列的极限参数可能导致芯片内部永久性损坏，在极限的条件长时间运行会影响芯片的可靠性。

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
电源	V_{CC}	-	8	15	35	V
静态电流	I_{CC}	-	-	14	20	mA
基准电压						
基准电压	V_{REF}	$V_{CC}=15\text{V}$	5	5.1	5.2	V
线性调整率	ΔV_{REF}	$V_{CC}=8 \text{ to } 35\text{V}$	-	10	20	mV
负载调整率	ΔV_{REF}	$I_L=0 \text{ to } 20\text{mA}$	-	20	50	mV
温度漂移	$\Delta V_{REF} / \Delta T$	-	-	20	50	mV
总输出偏移	Line, Load	-	4.95	-	5.25	V
短路输出电流	I_{SC}	$V_{REF}=0$	-	50	80	mA
振荡器						
初始精度	Δf	$V_{CC}=15\text{V}$	-	± 2	± 6	%
电压抑制比	$\Delta f / \Delta V_C$	$V_{CC}=8 \text{ to } 35\text{V}$	-	± 1	± 2	%
温度漂移	$\Delta f / \Delta T$	-	-	± 3	± 6	%
最低频率	f_{MIN}	$R_T=200\text{K}\Omega$ $C_T=0.1\mu\text{F}$	-	-	120	Hz
最高频率	f_{MAX}	$R_T=2\text{K}\Omega$ $C_T=470\text{pF}$	400	-	-	KHz
镜像电流	I_{mirror}	$I_{RT}=2\text{mA}$	1.7	2	2.2	mA
时钟幅值	OSC_{AMP}	-	3	3.5	-	V
时钟宽度	OSC_{WIDTH}	-	0.3	0.5	1	μS
同步电压阈值	V_{SYNCTH}	-	1.2	2	2.8	V
同步输入电流	I_{SYNC}	Sync 电压=3.5V	-	1	2.5	mA
误差放大器						
输入失调电压	V_{OS}	$V_{CC}=15\text{V}$	-	2.0	10	mV
输入偏置电流	I_B	-	-	1.0	10	μA
输入失调电流	I_{OS}	-	-	-	1.0	μA
开环增益	A_{VOL}	-	60	75	-	dB
输出低电平	V_{OL}	-	-	0.2	0.5	V
输出高电平	V_{OH}	-	3.8	5.6	-	V
共模抑制比	CMRR	$V_{CM}=1.5\text{V to } 5.2\text{V}$	60	75	-	dB
电源抑制比	PSRR	$V_{CC}=8 \text{ to } 35\text{V}$	50	60	-	dB
PWM 比较器						
最小占空比	D_{MIN}	$V_{COMP}=0\text{V}$, $V_{SD}=0\text{V}$,	-	-	0	%
最大占空比	D_{MAX}	$V_{COMP}=5\text{V}$, $V_{SD}=0\text{V}$,	45	49	-	%
输入阈值电压 1	V_{TH1}	0%占空比	0.7	0.9	-	V
输入阈值电压 2	V_{TH2}	49%占空比	-	3.3	3.6	V
输入偏置电流	I_{IB}	-	-	0.05	1	μA

软启动						
定时电容充电恒流源	I_{SST}	$V_{SD}=0V, V_{SST}=0V$	25	50	80	μA
软启动低电平	$V_{OL(SST)}$	$V_{SD}=2.5V$	-	0.4	0.7	V
Shutdown 关断						
Shutdown 脚阈值电压	$V_{TH(SD)}$	-	0.7	1.3	1.7	V
Shutdown 脚输入电流	$I_{N(SD)}$	$V_{SD}=2.5V$	-	0.3	1	mA
Shutdown 延时时间	$V_{SD(Delay)}$	-	-	0.2	0.5	μS
输出驱动						
输出低电平 I	$V_{OL I}$	$I_{SINK}=20mA$	-	0.1	0.4	V
输出低电平 II	$V_{OL II}$	$I_{SINK}=100mA$	-	1	2	V
输出高电平 I	$V_{CH I}$	$I_{SOURCE}=20mA$	13	14	-	V
输出高电平 II	$V_{CH II}$	$I_{SOURCE}=100mA$	12	13	-	V
欠压锁定	V_{UV}	$V_8 \text{ and } V_9=High$	6	7	8	V
集电极漏电流	I_{LKG}	$V_C=35V$	-	80	200	μA
上升时间	t_R	$C_L=1nF, T_J=25^{\circ}C$	-	100	500	nS
下降时间	t_F	$C_L=1nF, T_J=25^{\circ}C$	-	70	300	nS

测试性能参数电路图:



应用设计:

Shutdown 关断操作

由于补偿和软启动引脚都有上拉电流源，当有下拉信号时，最大只需吸收 100uA 的电流就可关断输出。也可以通过脚 10 来关电路，脚 10 上的信号为高电平时可以实现两个功能；PWM 锁存器立即动作，同时软启动电容开始放电。放电电流只有 150uA，如果关断信号为短暂高电平，PWM 信号将被中止，但此时软启动电容没有明显的放电过程。利用这个特点，可以很容易的实现逐个脉冲限幅。但是，如果引脚 10 上的高电平维持较长的时间，软启动电容将充分放电，当中断信号结束时，将进入软启动过程。引脚 10 不能悬空，因为从该脚耦合进来的噪声信号将影响电路的正常工作。

误差放大器

由两级差分放大器构成，其直流开环放大倍数为 60dB 左右，电压反馈信号从引脚 1 接至放大器反相输入端，放大器同相输入端接基准电压。该误差放大器共模输入电压范围是 1.5V~5.2V。SG3525AD-TD的误差放大器内部线路图可参考图 a,误差放大器的开环频率特性可参考图 b。

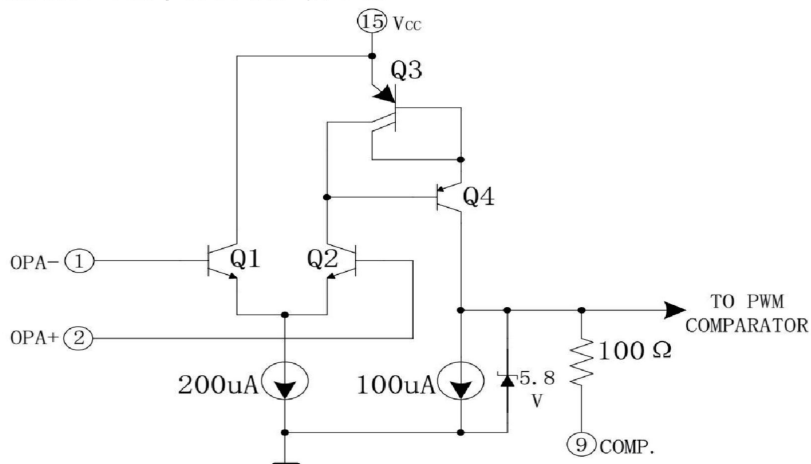


图 a: SG3525AD-TD误差放大器内部电路图

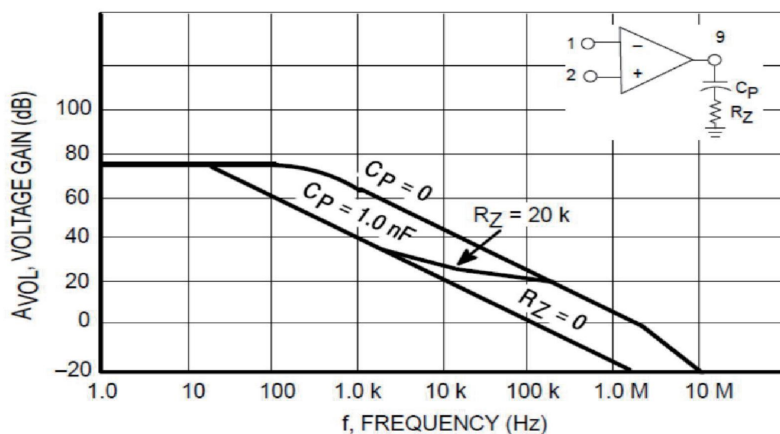


图 b: 误差放大器开环频率响应

振荡器

SG3525AD-TD的振荡器内部电路可参考图 c，由一个双门限电压比较器组成的振荡电路，门限电压均从基准电源分压获得，其高门限电压 $V_H=3.9V$ ，低门限电压 $V_L=0.9V$ ，内部恒流源向 C_T 充电，其端电压 V_C 线性上升，构成锯齿波的上升沿，当 V_C 充电到等于 V_H 高门限时比较器动作，充电过程结束，上升时间 t_1 为： $t_1=0.7R_T C_T$ 。比较器动作时使放电电路接通， C_T 放电， V_C 下降并形成锯齿波的下降沿，当 $V_C=V_L$ 时比较器动作，放电过程结束，完成一个工作循环，下降时间 t_2 为： $t_2=3R_D C_T$ ，同时 t_2 即为死区时间。锯齿波的周期 T 为： $T=t_1+t_2=(0.7R_T+3R_D)C_T$ ，工作频率 $f=1/T=1/(0.7R_T+3R_D)C_T$ 。振荡器 R_T 和 C_T 的值对应的充电时间关系如图 d，振荡器 R_D 和 C_T 的值对应的放电时间关系如图 e。

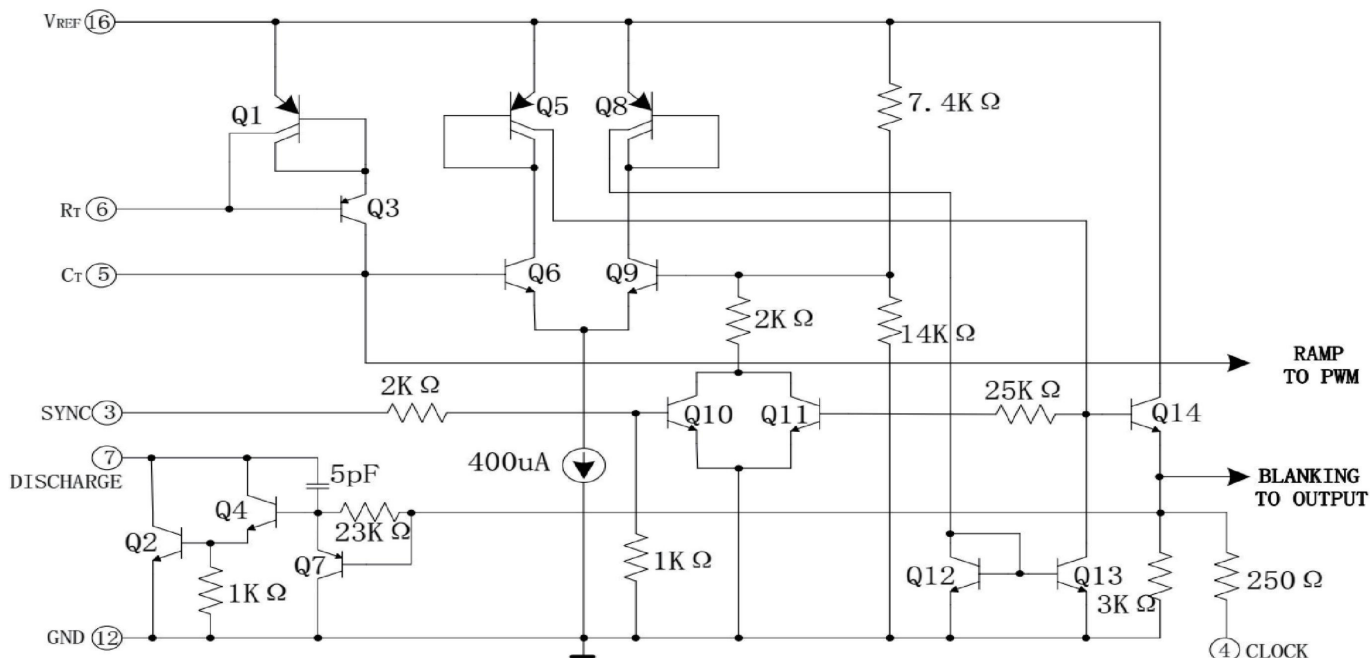


图 c: 振荡器内部电路图

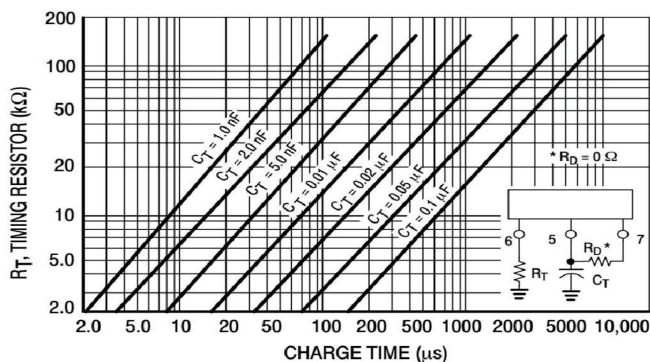


图 d: 振荡器 R_T 和 C_T 对应的充电时间

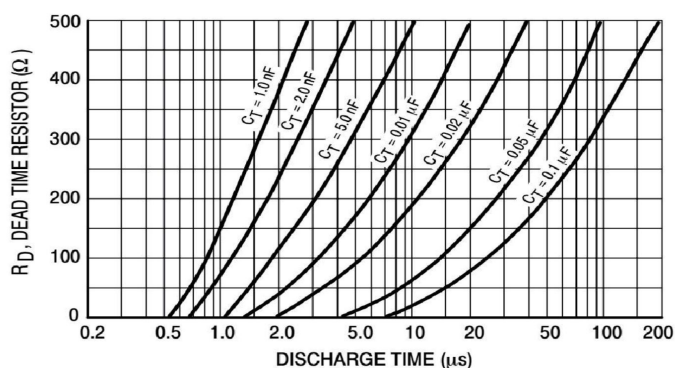


图 e: 振荡器 R_D 和 C_T 对应的放电时间

输出驱动

输出末级采用推挽输出电路，驱动场效应功率管时关断速度更快，拉电流和灌电流峰值达 500mA。内部原理图可参考图 f，输出管饱和压降特性可参考图 g

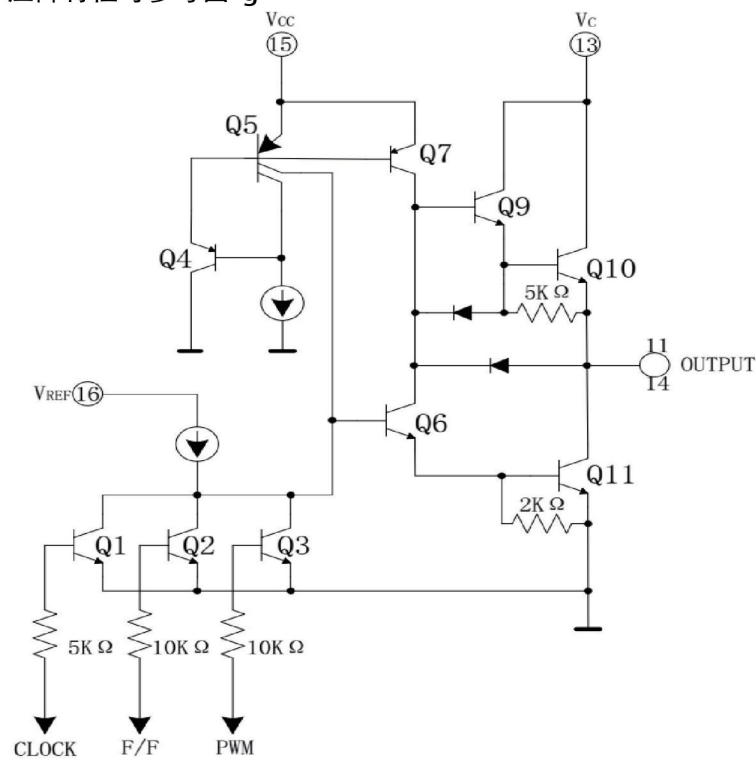


图 f: 输出驱动内部电路图

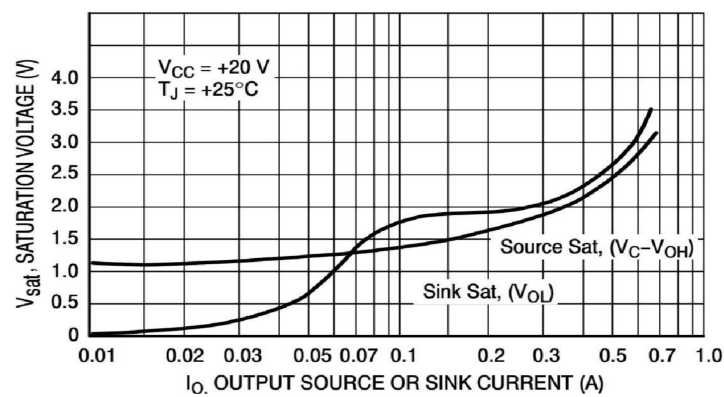


图 g: 输出管饱和压降特性

PWM 工作时序图

互补输出的 PWM 信号 OUTPUT A 和 OUTPUT B 工作时序如图 h，内部比较器的反相端接误差放大器的输出信号 COMP，而振荡器的输出信号 CT 是加到比较器的同相输入端，比较器的输出信号为 PWM 信号，该信号经锁存器锁存，锁存器和内部 T 触发器的输入信号为振荡器的时钟信号，时钟的前沿触发，输出信号 OUTPUT A 和 OUTPUT B 的频率为振荡器频率减半的互补方波，该互补的方波和 PWM 信号再输入到或非门逻辑电路，当或非门的所有输入信号为低电平时，输出信号为高电平，这样 OUTPUT A 和 OUTPUT B 的输出每半个周期交替输出高电平，在振荡器 CT 的放电时间段，OUTPUT A 和 OUTPUT B 输出为低电平，以产生死区时间。

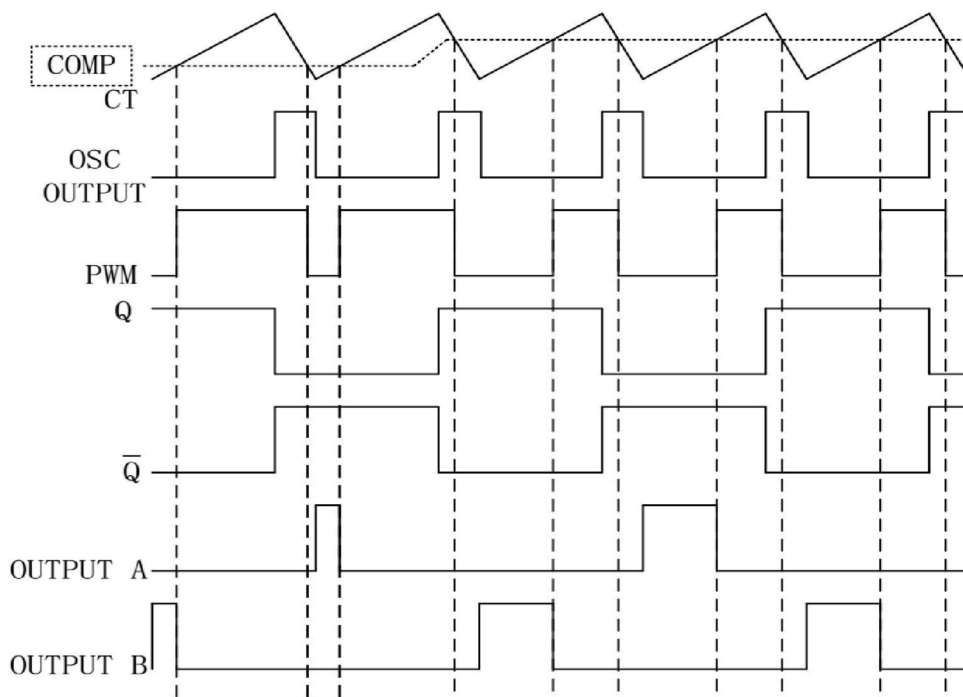


图 h: PWM 工作时序图