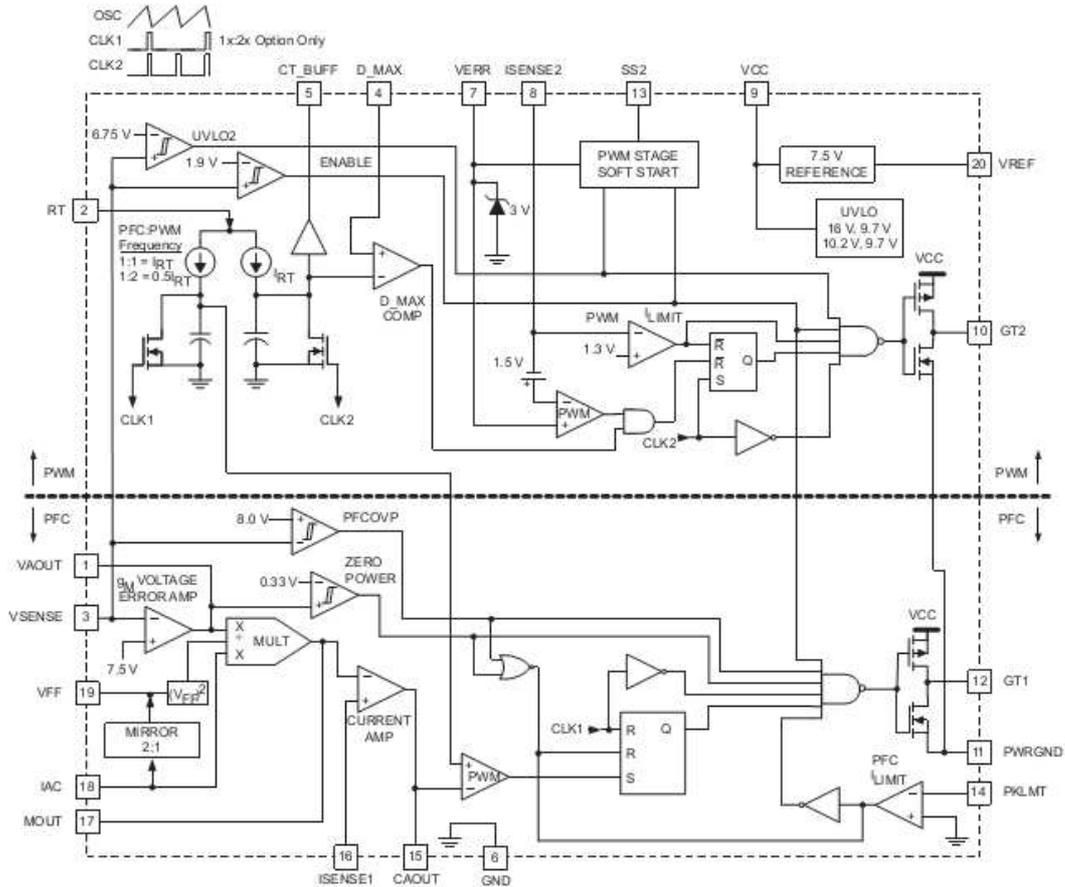


UCC28512 Saber 建模

By Andy

2012-02-28

BLOCK DIAGRAM

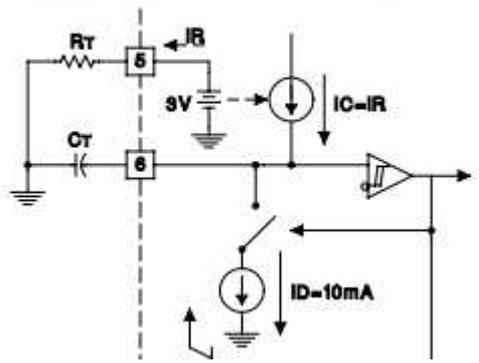


#1 振荡器建模

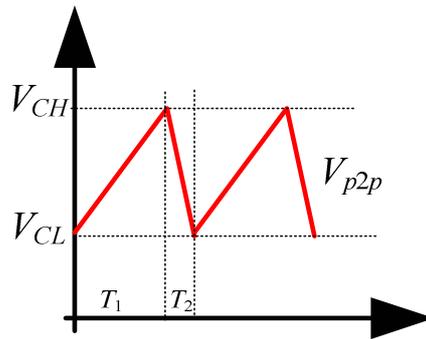
首先了解一下振荡器的基本工作原理，下图为振荡器的典型示意图：基准电压 V_{ref} 加在电阻 RT 上并产生电流，此电流经过 Current mirror 后给电容 CT 充电；滞环比较器通过比较 CT 电压与 IC 内部设定好的高低电压决定输出；当 $V_{ct} > V_{CH}$ 时，连接 CT 的开关打开给，电容 CT 放电，在图示中是通过一恒流源给 CT 放电的，有的 IC 中是通过小电阻 CT 放电的，对于 UCC28512，我们认为其是通过电阻放电的；当 $V_{ct} = V_{CL}$ ，放电回路关闭，电流 I_R 继续给 CT 充电。

如此反复，振荡器将输出一定频率的脉冲，其脉冲宽度与 CT 放电时间相等；更详细的振荡电路，可参见我的模型原理图。

Figure 1. RAIL TO RAIL CONTROL OF D-MAX 1033



根据上述的描述，我们便可以计算出振荡器的频率与电阻 R_T ，电容 C_T ，放电电阻 R_{dis} 等的关系式，如式（1）所示：



$$T_1 = \frac{V_{p2p} C_T R_T}{V_{ref}}$$

$$T_2 = \ln\left(\frac{V_{CH}}{V_{CL}}\right) C_T R_{dis}$$

$$f_s = \frac{1}{T_1 + T_2} = \frac{1}{\frac{V_{p2p} C_T R_T}{V_{ref}} + \ln\left(\frac{V_{CH}}{V_{CL}}\right) C_T R_{dis}}$$

由上述公式，解得 R_T

$$R_T = \frac{V_{ref}}{C_T V_{p2p}} \left(\frac{1}{f_s} - C_T \ln\left(\frac{V_{CH}}{V_{CL}}\right) R_{dis} \right)$$

与 UCC28512 的振荡公式及振荡器参数相结合，得到 $V_{CH}=5.0V$ 、 $V_{CL}=1.0V$ 、 $V_{p2p}=4.0V$ ， $V_{ref}=7.5V$ ，相应得到 C_T, R_{dis} 的值：

$$R_T = \frac{1}{31 \times 10^{-12}} \left(\frac{1 \text{ Hz}}{f_s} - 2.0 \times 10^{-7} \right) \Omega$$

where, R_T is in Ω
 f_s is in Hz

oscillator

PARAMETER	TEST CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
f _{PWM} , PWM frequency, initial accuracy	T _A = 25°C	170	200	230	kHz
Frequency, voltage stability	10.8 V ≤ V _{CC} ≤ 15 V	-1%		1%	
Frequency, total variation	Line, Temp	160		240	kHz
dc-to-dc ramp peak voltage		4.5	5.0	5.5	V
dc-to-dc ramp amplitude voltage(1) (peak-to-peak)			4.0		
PFC ramp peak voltage		4.5	5.0	5.5	
PFC ramp amplitude voltage (peak-to-peak)		3.5	4.0	4.5	

$$C_T = 58.12 pF; R_{dis} = 2.138 kohm$$

将此值代入振荡器模型，并在 Saber 进行验证，下图给出仿真结果与理论结果的对比，可以发现两者有着很好的一致性，不一致的地方，因为电阻值仿真步长太大的原因 (50kohm), 说明了模型的有效性。

