

电子音量控制器

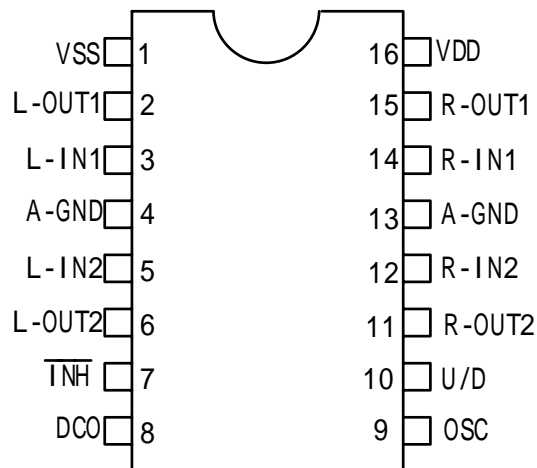
概述

CMD9153 是C²MOS工艺设计的电子音量控制电路

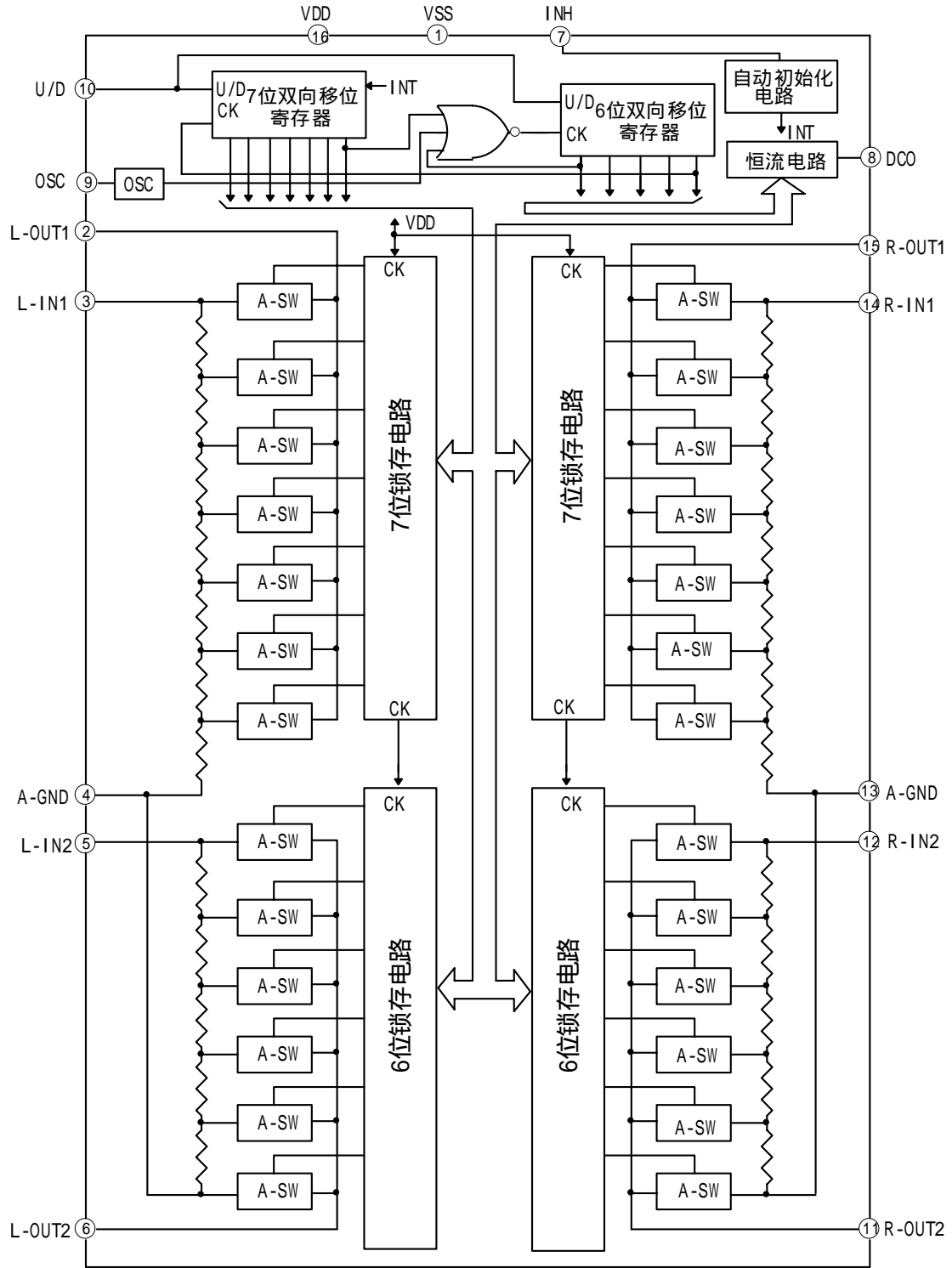
功能特点

- 衰减：0 ~ -66dB，2dB/级
 - 内置 2 声道
 - 可以使用单双电源模式
 - 利用内置振荡器和 U/D 端来控制衰减
 - 内部使用了C²MOS结构，工作电压范围宽，电流损耗小。
- VDD=6 ~ 12V(备份电源需 4V)


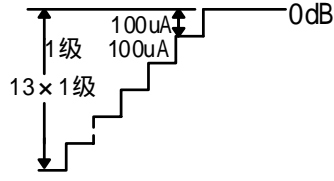
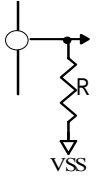
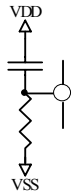
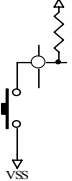
管脚排列图



功能框图



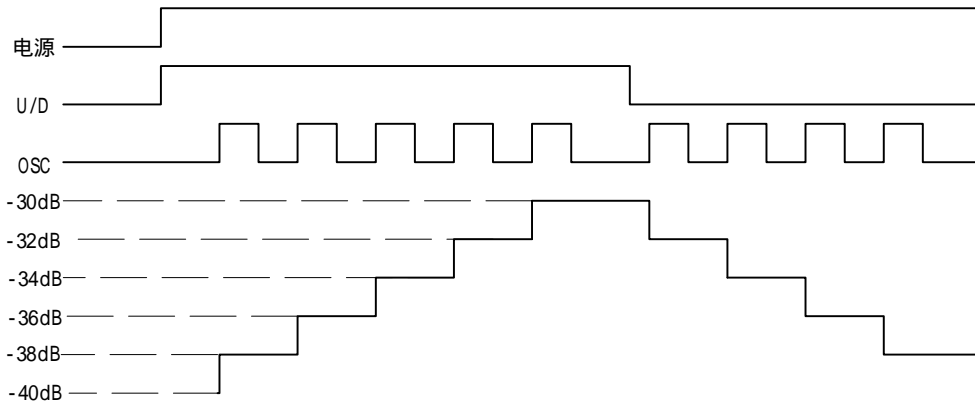
管脚说明

管脚号	符号	说明	
2 15	L-OUT1 R-OUT1	10dB/级衰减器输出。 IN 脚输入的信号, 在 0dB ~ 60dB 范围内, 以 10dB/级衰减, 共 7 级	L 和 R 是对称的。 
3 14	L-IN1 R-IN1	10dB/级衰减器输入	
4 13	A-GND	模拟地端	
5 12	L-IN2 R-IN2	2dB/级衰减器输入	
6 11	L-OUT2 R-OUT2	2dB/级衰减器输出 IN 脚输入的信号, 在 0dB ~ 8dB 范围内, 以 2dB/级衰减, 共 5 级	
7	INH	禁止端。当这个端口为低电平时, 所有的输入输出被关闭, 当为高电平时, 正常工作。	
8	DCO	通过 DC 电流输出端来显示衰减。衰减从 0dB ~ , 分成 13 级, 每级输出电流约 100μA 	 DCO 端到 VSS 之间连一个电阻, 则衰减值可以转换成 DC 电压。
9	OSC	该端口连接一个电容和电阻, 构成振荡器。衰减器的 up/down 按照这个时间常数, 来控制振荡器, 进而决定衰减器 up/down 的速度。	
10	U/D	衰减器 up/down 的控制输入端。 当该端口为 'H' 电平时, 音量随振荡器的上升沿同步。相反, 该端口为 'L' 电平时, 音量就减小。	要有上拉电阻 

功能说明

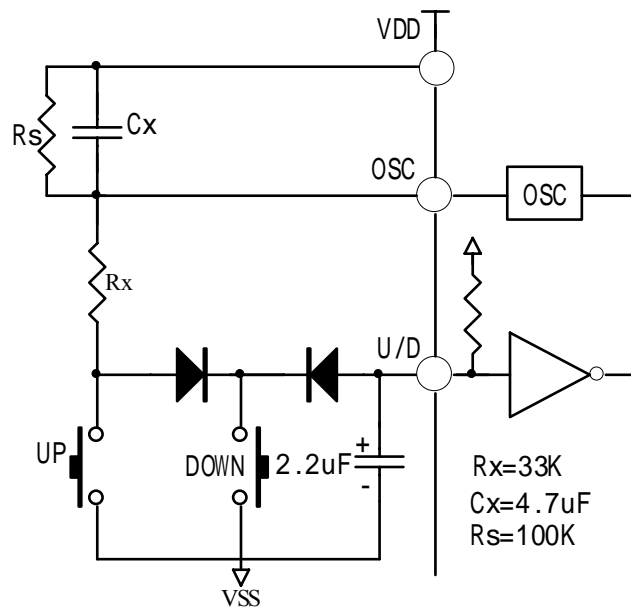
1、衰减设置

利用内置振荡器，按照 U/D 端口的状态(“H”和“L”)来增加和减少衰减。当电源供电时，衰减自动设置为-40dB。



上电后，按下 UP 键，在上升状态，U/D 端为“H”，振荡器起振，输出衰减增加。
按下 DOWN 键，在下降状态，U/D 端为“L”，振荡器起振，输出衰减减少。

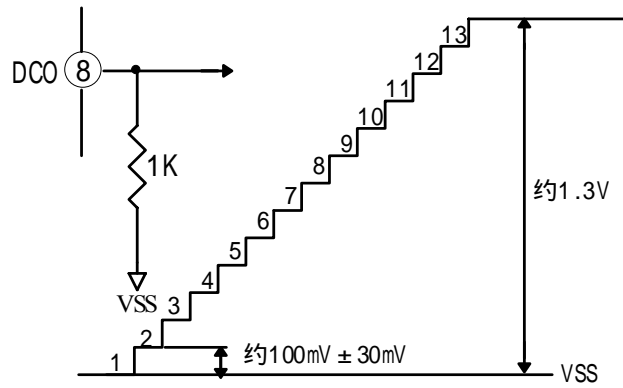
振荡频率取决于Cx和Rx。 $f_{osc} \approx \frac{1}{0.7C_x \cdot R_x}$ (Hz) ($R_s \approx 3R_x$)



2、衰减显示输出

CMD9153 通过 DC 电流输出端来显示衰减。衰减从 0dB ~ ，分成 13 级，每级约 100μA 电流输出

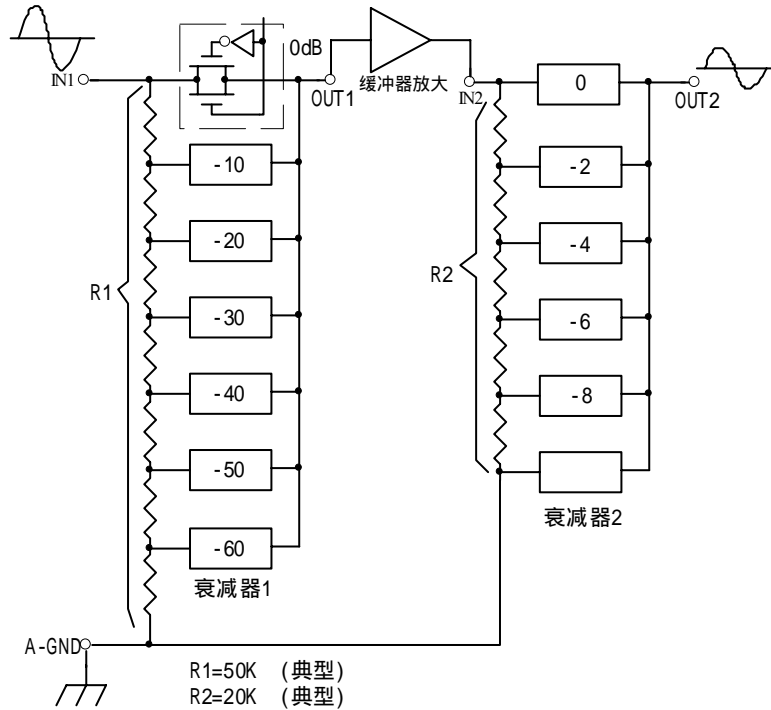
级	DCO	衰减
0	0	-64dB ~
1	$I=100\mu A\pm 30\mu A$	-60dB ~ -62dB
2	$2\times I$	-54dB ~ -58dB
3	$3\times I$	-50dB ~ -52dB
4	$4\times I$	-44dB ~ -48dB
5	$5\times I$	-40dB ~ -42dB
6	$6\times I$	-34dB ~ -38dB
7	$7\times I$	-30dB ~ -32dB
8	$8\times I$	-24dB ~ -28dB
9	$9\times I$	-20dB ~ -22dB
10	$10\times I$	-14dB ~ -18dB
11	$11\times I$	-10dB ~ -12dB
12	$12\times I$	-4dB ~ -8dB
13	$13\times I$	0dB ~ -2dB



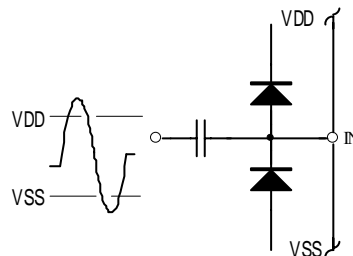
*不同的 IC，电流值会有波动。
如果要求精度较高，则用一个可变电阻作为负载。

3、衰减器

衰减器单元由扩散电阻和模拟开关组成。衰减器 1 衰减范围为 0 ~ 60dB，10dB/级，衰减器 2 衰减范围为 2 ~ 8dB，2dB/级，总的衰减为 0 ~ 66dB，2dB/级。

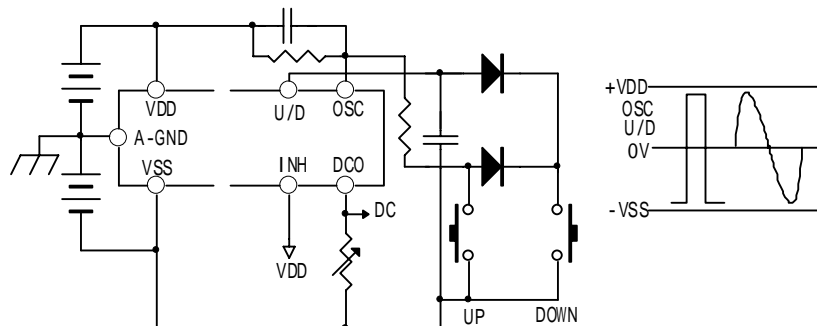


由于在衰减器端有可能输入超极限的电压，推荐在输入端加保护二极管，如下图：

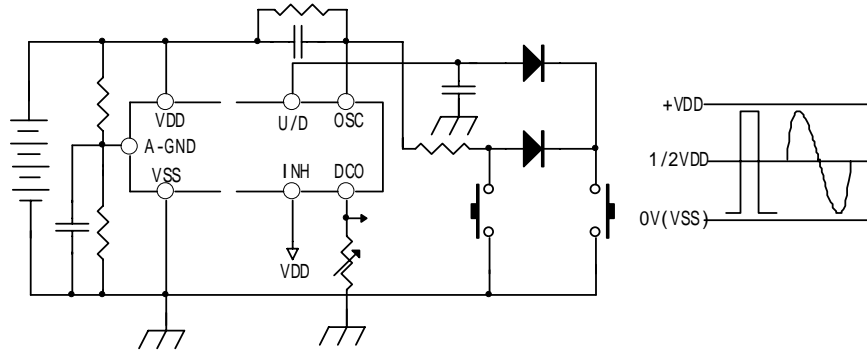


4、电源

(1) 双电源供电

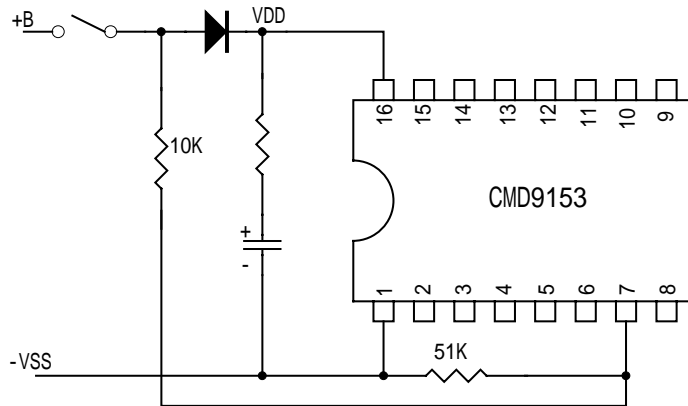


(2) 单电源供电



5、电源掉电后的备份电源

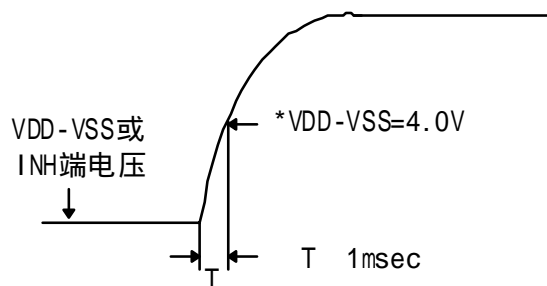
当 INH 端设置为“L”(-Vss)时，所有的输入/输出端都关掉，电流损耗降到最小，这时用电容器做的备份电源就起作用了。如下图，用电容做的备份电源。



*如果 VDD-VSS 低于 4V，备份电源就起作用。

6、电源上电时的初始化

在电源上电时，CMD9153 电路通过内置的初始化完成自动初始化功能。初始化单元通过检测电源电压来完成初始化的功能。如果电源电压上升的太快，就不能有效的初始化(不需要外部初始化)。为了有效的初始化，INH 端必须与电源同时上升。初始化为-40 dB。推荐按照下图上升电压和 INH 端



如果 VDD-VSS 低于 4V，就启动自动初始化功能。

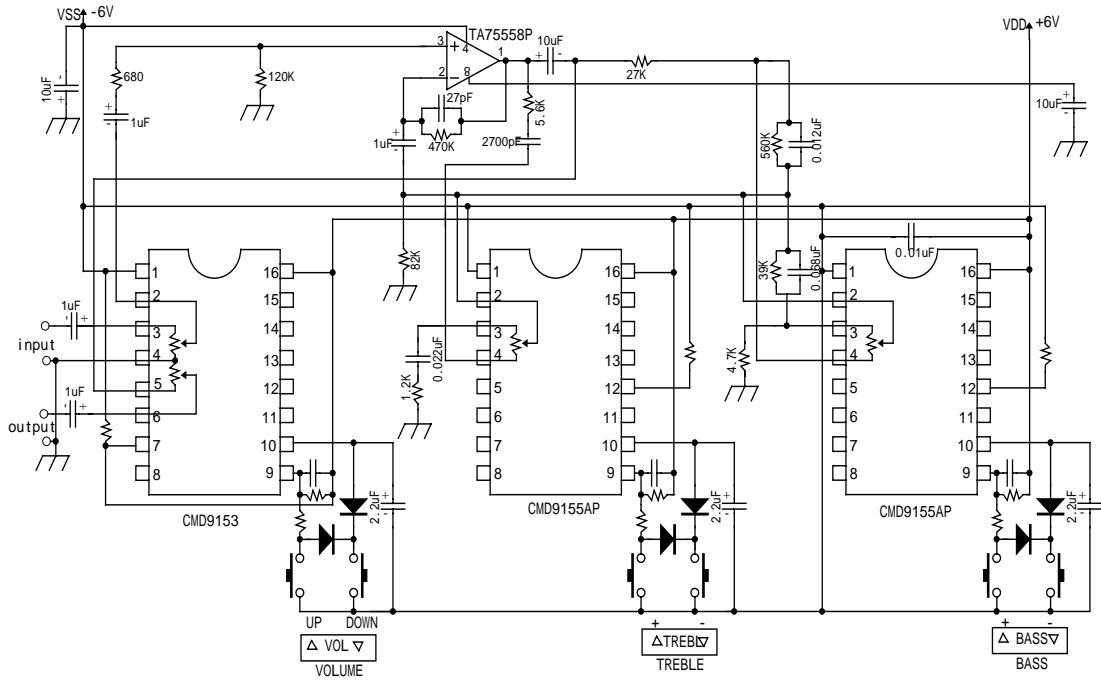
电气参数

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位	
电源电压	V_{DD}	-	6	-	12	V	
电源电流	I_{DD}	-	-	1	3	mA	
备份电流	I_B	$V_{DD}=4V, INH="L"$	-	-	10	μA	
输入电压	H	V_{IH}	INH, U/D 端	$0.8 \times V_{DD}$	-	$V_{DD}+0.3$	V
	L	V_{IL}		$V_{SS}-0.3$	-	$V_{DD} \times 0.2$	
衰减器 1 (10dB/级)电阻器	R_{ATT-1}	R-IN1 ~ A-GND L-IN1 ~ A-GND	25	50	70	K	
衰减器 2 (2dB/级)电阻器	R_{ATT-2}	R-IN2 ~ A-GND L-IN2 ~ A-GND	10	20	28	K	
衰减误差	EA	-	-	-	2	dB	
最大输入幅度	V_{in}	偏置电压 $V_{DD}/2=6V$	-	-	4.0	V_{rms}	
振荡频率	f_{OSC}	-	5	-	10K	Hz	
DCO 输出电流	I_{DCO}	1 级	70	100	140	μA	
总谐波失真	THD	ATT= -10dB $f_{in}=1KHz$ $V_{in}=1.0V_{p.p}$	-	0.005	0.01	%	

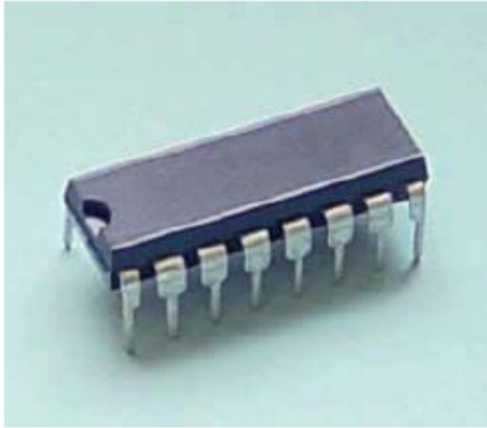
极限参数 ($T_a=25$)

参数	符号	值	单位
电源电压	V_{DD}	13	V
输入电压	V_{IN}	$V_{SS}-0.3 \sim V_{DD}+0.3$	V
功率损耗	P_D	150	mW
工作温度	T_{opr}	-30 ~ 75	
储存温度	T_{stg}	-55 ~ 125	

应用电路图



封装图 (DIP16-300-2.54)



标注 \ 尺寸	最小 (mm)	最大 (mm)
A	19.10	19.40
A1	1.524	
A2	0.46	
A3	2.54	
B1	3.20	3.80
B2	0.55	0.80
B3	3.30	
C	7.87	8.60
C1	6.25	6.55
C2	0.253	0.255
C3	7.47	7.77

