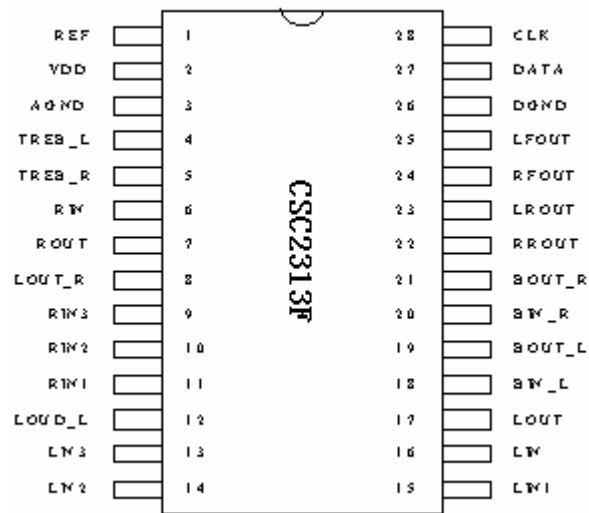


带响度的数字控制立体声音质处理器

功能概述和特性

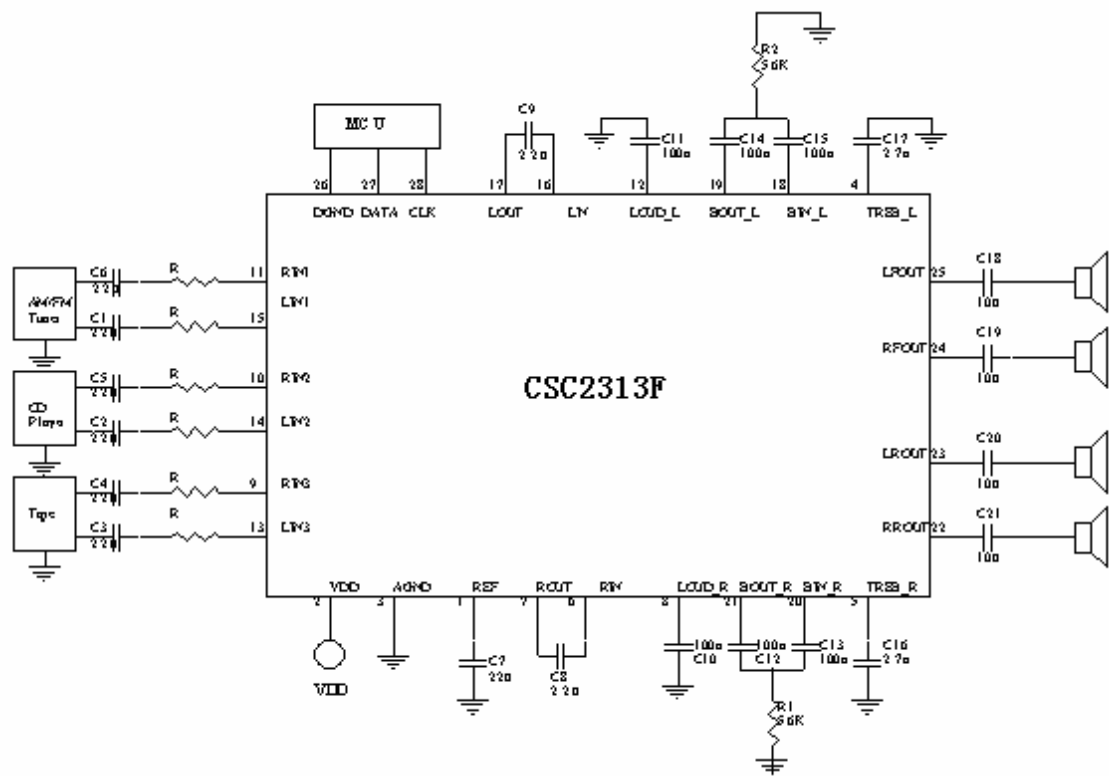
CSC2313F 是一种集音量、音调、左右声道平衡和前后音量控制为一体的高质量音频处理器。它适用于车载收音机和高保真音质系统。本产品提供可选择的输入增益和外部响度功能，并且由微处理器串行 I²C 总线介面控制。主要功能如下：

- ① 输入多路复用：
 - 3 个立体声输入
 - 对不同的音源具有最佳适应的可选择的输入增益
- ② 带响度功能
- ③ 具有音量控制（每级 1.25dB）
- ④ 高音和低音控制
- ⑤ 四个喇叭衰减器：
 - 四个独立的扬声器均衡和音量控制装置
 - 独立的静音功能
- ⑥ 通过串行 I²C 总线可实现所有功能的程序化



封装形式如右图所示

外部应用电路



热量数据

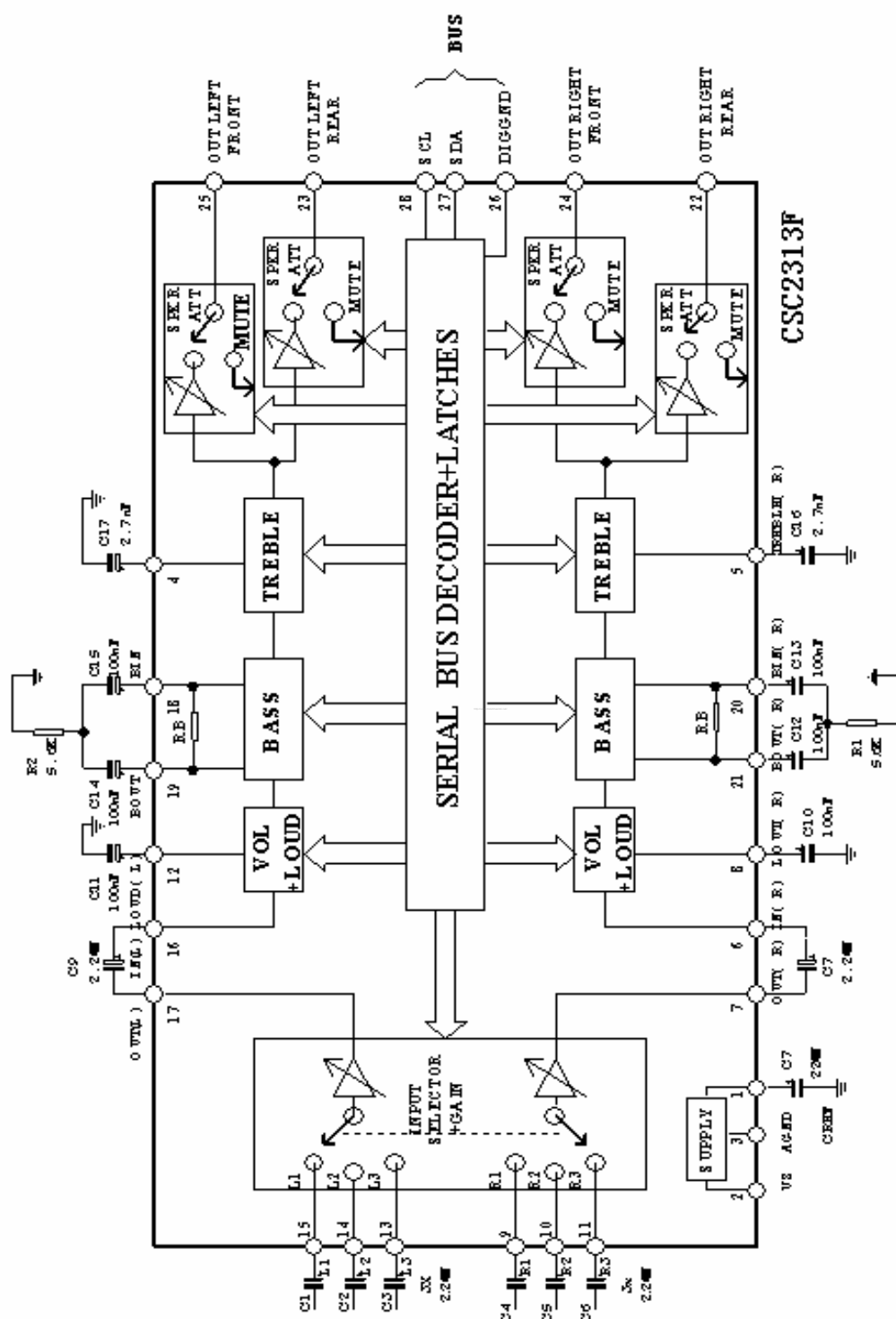
参数说明	符号	SO28	DIP28	单位
阻抗散热	Rth j-pins	85	65	°C /W

最大额定值

参数说明	符号	额定值范围	单位
最大工作电压源电压	Vs	12	V
工作温度	Tamb	-40~85	°C
存储温度	Tstg	-55~150	°C

参考特性数据

参数说明	符号	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	Vs	6	9	10	V
最大输入信号处理	Vcl	2			Vrms
总谐波失真度 V=1rms f=1KHZ	THD		0.01	0.1	%
信噪比	S/N		106		dB
通道分离度 f=1KHZ	Sc		103		dB
音量控制（1.25 dB/级）		-78.5		0	dB
低音和高音控制（2 dB/级）		-14		+14	dB
前后和平衡控制（1.25dB/级）		-38.75		0	dB
输入增益		0		11.25	dB
静音衰减			100		dB



电特性（参考测试电路 Tamb=25°C，Vs=9V，RL=10KΩ，RG=600Ω，F=1KHZ。特殊除外）

参数说明		符号	测试条件	最 小	典型	最 大	单位
工作电源	电压	Vs		6	9	10	V
	电流	Is			8	11	mA
输入选择	输入电阻	Ri	1.2.3 输入	35	50	70	KΩ
	最佳电平	Vcl		2	2.5		
	输入分离度（2）	SIN		80	100		
	输出负载电阻	RI	引脚 7，17	2			KΩ
	最小输入增益	GINMIN		-1	0	1	dB
	最大输入增益	GINMAX			11.25		dB
	衰减步距	Gstep			3.75		dB
	输入噪声	Ein	G=11.25 dB		2		μV
	直流步距	V _{DC}	邻近增益级		4	20	mV
			G=18.75~静音		4		mV
音量控制	输入阻抗	Riv		20	33	50	KΩ
	控制范围	Crange		70	75	80	dB
	最小衰减	Avmin		-1	0	1	dB
	最大衰减	Avmax		70	75	80	dB
	衰减步距	Astep		0.5	1.25	1.75	dB
	衰减误差	EA	AV=0 ~ -20	-1.25	0	1.25	dB
			AV= -20~ -60	-3		2	dB
	跟踪误差	ET				2	dB
	直流步距	V _{DC}	邻近增益级从 0 dB 到 AV 最大值		0	3	mV
					0.5	7.5	mV
扬声器衰减器	控制范围	Crange		35	37.5	40	dB
	衰减步距	Astep		0.5	1.25	1.75	dB
扬声器衰减器	衰减误差	EA		80	100		dB
	输出静音衰减	Amute			0	3	mV
	直流步距	V _{DC}	邻近衰减步距从 0 到静音步		1	10	mV
低音控制（1）	控制范围	Gb		±12	±14	±16	dB
	衰减步距	Bstep		1	2	3	dB
	内部反馈电阻	Rb		34	44	58	KΩ
高音控制（1）	控制范围	Gt		±13	±14	±15	dB
	衰减步距	Tstep		1	2	3	dB
音频输出	最佳电平	Vocl	d=0.3%	2	2.5		dB
	输出负载电阻	RI		2			KΩ
	输出负载电容	CI				10	nF
	输出电阻	Rout		30	75	120	Ω

参数说明		符号	测试条件	最 小	典型	最 大	单位
	直流电压电平	Vout		4.2	4.5	4.8	V
概要	输出噪声	eNO	BW=20~20KZ		2.5		μV
			输出静音所有增益为 0dB		5	15	μV
					3		μV
	信噪比	S/N	所有增益为 0 dB Vo=0Vrms		106		dB
	失真度	d	Av=0dBVin=1Vrms		0.01	0.1	%
			Av=-20dBVin=1Vrms		0.09	0.3	%
			Vin=0.3 Vrms		0.04		%
	左右通道分离度	Sc		80	103		dB
总线输入	总跟踪误差		Av=0~ -20 dB		0	1	dB
			Av=-20~ -60 dB		0	2	dB
	输入低电平电压	VL				1	V
	输入高电平电压	VH		3			V
	输入电流	VIN		-5		+5	μA
	SDA 总线输出确认码电平	VO	IO=1.6mA			0.4	V

主要功能概述

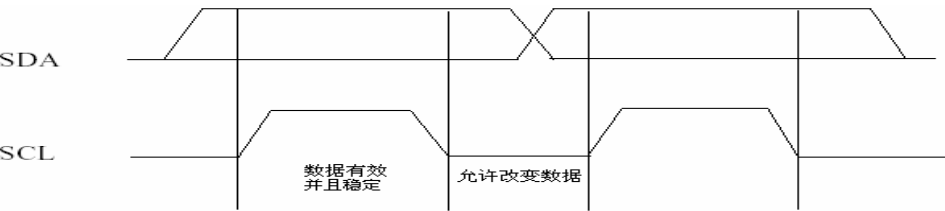
1. I²C 总线接口

数据通过两根 I²C 总线接口从微处理器传输到 CSC2313F。这两根由 SDA 和 SCL 组成，而且上拉电阻必须与正电源电压相连接。

2. 数据的有效性

如下图所示，在总线 SCL 上时钟信号为高电平的周期内 SDA 总线上的数据必须是固定不变的，只有在总线上的时钟信号为低电平时 SDA 上的数据 0 信号才能进行高低电平状态的改变。

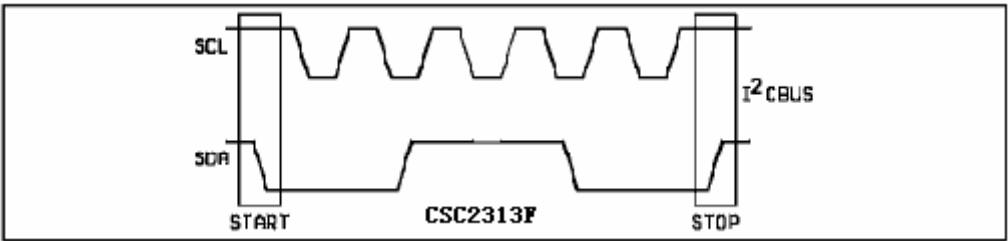
(I²C 总线上的有效数据)



开始和停止的条件

如下图所示。当 SCL 总线上为高电平时 SDA 总线有从高电平到低电平的跳变就为传输开始 (START)，反之在 SCL 总线为高电平时 SDA 总线有从低电平到高电平的跳变就为传输停止 (STOP)。

(开始和停止)



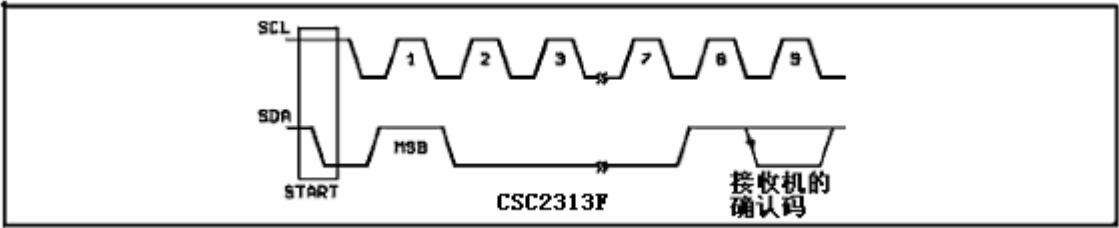
数据格式

SDA 总线上传输的每个字节必须包括 8 比特，并且每个字节后面要跟随一个确认信号。字节首先从高位（MSB）开始传输。

确认信号

如下图所示，控制器在确认信号脉冲期间给 SDA 总线发送持续的高电平，音频处理器必须返回确认信号把 SDA 总线上的电平下拉到低电平，以便在确认码脉冲期间 SDA 总线保持在低电平。

音频处理器（接收机）在收到每个字节之后必须返回一个确认信号，否则在第 9 个时钟脉冲期间 SDA 总线会维持在高电平状态，在这种情况下，控制器（发送端）会发送停止信号发生中断。



无确认信号的传输

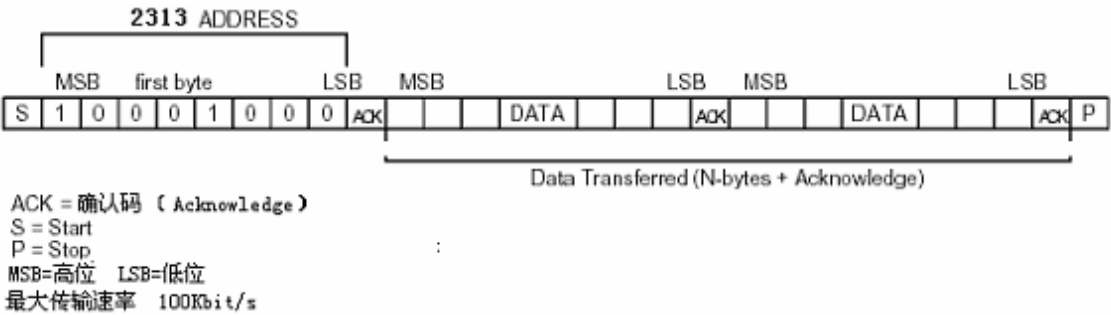
为了避免监测音频处理器的确认码，控制器使用一种更为简单的传输方法。它不校验跟随的确认码只等待一个时钟周期就发送新的数据。这种方法不能避免传输误差和传输噪声。

软件说明

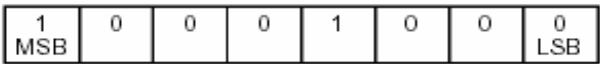
接口协议

A.接口协议组成

- ① 开始的条件（S）
- ② 芯片地址字节，包括 CSC2313F 的地址（字节的第 8 个比特必须为 0），并且 CSC2313F 在每个被传输的字节最后必须被确认。
- ③ 数据序列（N-Byte+ Acknowledge）
- ④ 停止的条件（P）



B.芯片地址



数据字节

MSB								功 能
0	0	B2	B1	B0	A2	A1	A0	音量控制
1	1	0	B1	B0	A2	A1	A0	左后扬声器
1	1	1	B1	B0	A2	A1	A0	右后扬声器
1	0	0	B1	B0	A2	A1	A0	左前扬声器
1	0	1	B1	B0	A2	A1	A0	右前扬声器
0	1	0	G1	G0	S2	S1	S0	音频开关
0	1	1	0	C3	C2	C1	C0	低音控制
0	1	1	1	C3	C2	C1	C0	高音控制

AX=1.25dB steps , BX=1dB steps , CX=2dB steps , GX=3.75dB steps

音量

MSB				LSB			功 能	
0	0	B2	B1	B0	A2	A1	A0	1.25dB steps
					0	0	0	0
					0	0	1	-1.25
					0	1	0	-2.25
					0	1	1	-3.75
					1	0	0	-5
					1	0	1	-6.25
					1	1	0	-7.5
					1	1	1	-8.75
0	0	B2	B1	B0	A2	A1	A0	10dB steps
		0	0	0				0
		0	0	1				-10
		0	1	0				-20
		0	1	1				-30
		1	0	0				-40
		1	0	1				-50
		1	1	0				-60
		1	1	1				-70

例如: -45dB 的音量为: 00100100

扬声器衰减量

MSB					LSB			功 能
1	0	0	B1	B0	A2	A1	A0	左前扬声器
1	0	1	B1	B0	A2	A1	A0	右前扬声器
1	1	0	B1	B0	A2	A1	A0	左后扬声器
1	1	1	B1	B0	A2	A1	A0	右后扬声器

MSB			LSB			功 能
			0	0	0	0
			0	0	1	-1.25
			0	1	0	-2.5
			0	1	1	-3.75
			1	0	0	-5
			1	0	1	-6.25
			1	1	0	-7.5
			1	1	1	-8.75
			0	0		0
			0	1		-10
			1	0		-20
			1	1		-30
			1	1	1	静 音

例如：左前扬声器衰减 25dB 为：1 0 1 1 0 1 0 0

音频开关

MSB			LSB					功 能
0	1	0	G1	G0	S2	S1	S0	音频开关
			0					立体声 1
			0					立体声 2
			1					立体声 3
			1					立体声 4 (*)
			0					响度开
			1					响度关
			0	0				+11.25 dB
			0	1				+7.5 dB
			1	0				+3.75 dB
			1	1				0 dB

例如：选择立体声 2 输入一个增益为+7.5 dB 的响度开的 8 比特串为：0 1 0 0 1 0 0 1

(*) 2313 无立体声 4 输入端，只有 2314 有立体声 4 输入端。

高音和低音高音和低音

0	1	1	0	C3	C2	C1	C0	低音
0	1	1	1	C3	C2	C1	C0	高音
				0	0	0	0	-14
				0	0	0	1	-12
				0	0	1	0	-10
				0	0	1	1	-8
				0	1	0	0	-6
				0	1	0	1	-4
				0	1	1	0	-2
				0	1	1	1	0

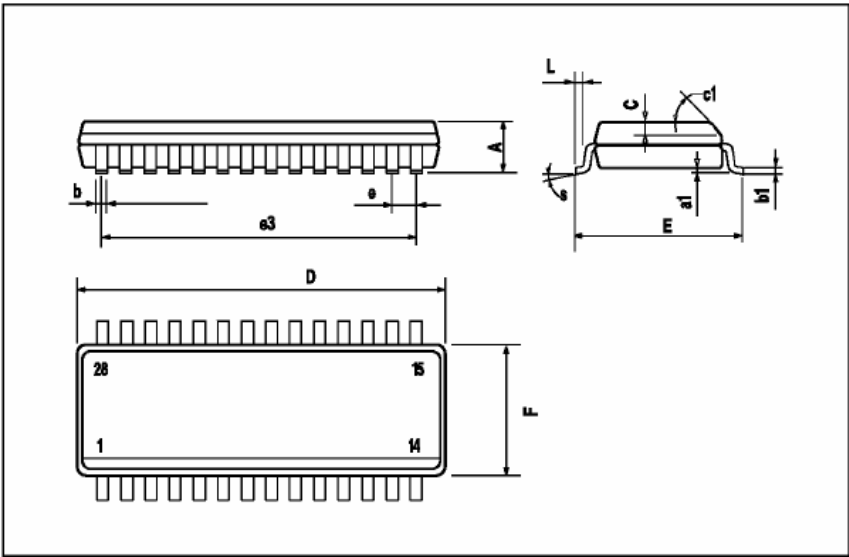
0	1	1	0	C3	C2	C1	C0	低音
0	1	1	1	C3	C2	C1	C0	高音
				1	1	1	1	0
				1	1	1	0	2
				1	1	0	1	4
				1	1	0	0	6
				1	0	1	1	8
				1	0	1	0	10
				1	0	0	1	12
				1	0	0	0	14

C3=Sign

例如：-10dB 的低音通过如下的 8 比特串得到：0 1 1 0 0 0 1 0

SOP28 封装数据

DIM	mm			Inch		
	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
A			2.65			0.104
a1	0.1		0.3	0.004		0.012
b	0.35		0.49	0.014		0.019
B1	0.23		0.32	0.009		0.013
C		0.5	—		0.020	
c1	45°(TYP.)					
D	17.7		18.1	0.697		0.713
E	10		10.65	0.394		0.419
e		1.27			0.050	
e3		16.51			0.65	
F	7.4		7.6	0.291		0.299
L	0.4		1.27	0.016		0.050
S	8°(MAX.)					



DIP28 封装数据

DIM	Mm			inch		
	MIN	TYP.	MAX	MIN	TYP	MAX
a1		0.63			0.025	
b		0.45			0.018	
b1	0.23		0.31	0.009		0.012
b2		1.27			0.050	
D			37.34			1.470
E	15.2		16.68	0.598		0.657
e		2.54			0.100	
e3		33.02			1.300	
F			14.1			0.555
I		4.445			0.175	
L		3.3			0.130	

