

## 24bit, 192kHz 音频接收芯片

### 概述

GC8418是一款数字音频信号的CMOS单片接收、转换电路，具有八选一输入，输入支持IEC60958, S/PDIF, EIAJ CP1201和AES3音频接口。GC8418集成了串行数字音频输出接口，集成了插值滤波器、multi-bit数模转换器、输出模拟滤波器。内部锁相环可以从AES3数据流中恢复出干净的时钟信号。

GC8418封装形式采用SSOP28，温度支持-40°C到 +85°C。

### 特点

- 兼容 IEC60958, S/PDIF, EIAJ CP1201 和 AES3 协议
- +3.3 V 模拟电源 (VA)
- +3.3 V 数字电源 (VD)
- +3.3 V 或 +5.0 V 数字接口电源 (VL)
- 8:2 S/PDIF 输入多路选择
- 硬件模式下可选择 AES/SPDIF 输入
- 3 种可编程输出管脚 GPO
- 硬件模式下可选择 S/PDIF 输出到 TX
- 支持三线数字串口
- 采样频率范围: 32KHz 到 192KHz
- 低抖动时钟恢复
- 控制器可通过 PIN 脚读取通道状态与用户数据
- 支持差分输入
- 片上集成状态数据寄存器
- 自动检测压缩音频数据流
- 可解码 CD Q Sub-Code
- 有 MCLK 系统时钟模式
- 24bit D/A 转换器
- 105dB 动态范围
- -90dB 总谐波失真+信噪比

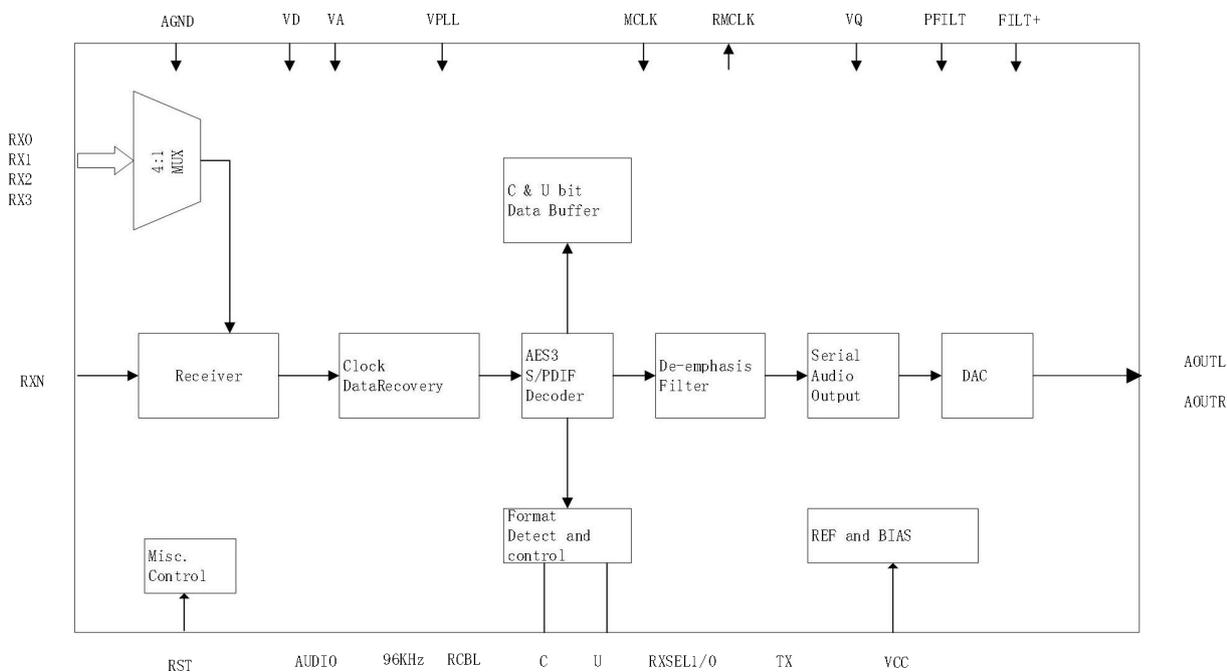
#### 包装说明

每盘	每盒	每箱
2K	2K	16K

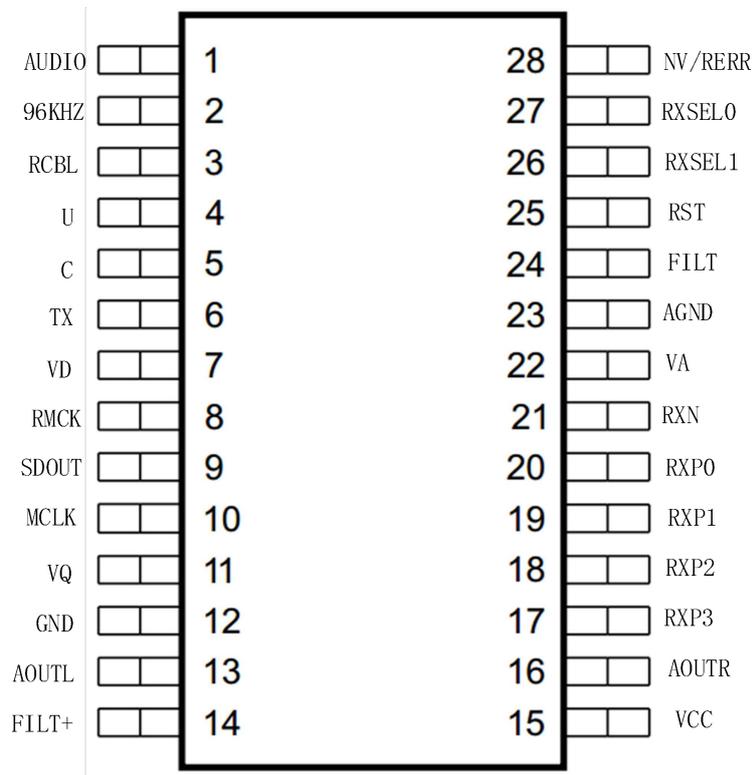
## 应用

- A/V 接收器
- CD-R, DVD 接收器
- 多媒体音响设备
- 数字混频
- 音频处理器
- 机顶盒
- 计算机和汽车音频系统

## 内部框图



## 1. 管脚描述



管脚	顺序	管脚描述
AUDIO	1	音频通道状态位，低电平显示有效的线性PCM音频。详见“非音频检测”。也可在复位时用来选择串行端口格式（SFSEL1）。
96KHZ	2	96kHz采样速率检测输出，如果采样速率小于等于48kHz，则输出“0”。如果采样速率大于等于96kHz，则输出“1”。其他情况输出未知。也可在复位时用来选择预加重音频匹配功能。
RCBL	3	接收器通道状态块输出，指出通道状态块的起始。在接收到一个Z头码的两帧后RCBL变高电平，并保持16帧的高电平，随后变低电平。RCBL在RMCK的上升沿变化。可在复位时用来选择串行音频端的主模式或从模式。
U	4	用户数据输出，输出来自AES3接收器的用户数据，由OLRCK的上升沿和下降沿采样。也可在复位时用来选择RMCK的频率为256Fs或128Fs。
C	5	通道状态数据输出，输出来自AES3接收器的通道状态数据，由OLRCK的上升沿和下降沿采样。也可在复位时用来选择串行端口格式（SFSEL0）。
TX	6	S/PDIF复用通道，在复位时，该管脚也可用来选择鉴相器的类型PDUR。如果不使用TX通路，用户应设置使得TX输出不使用的接收器输入

管脚	顺序	管脚描述
VD	7	数字电源，正常+3.3V或+5.0V
RMCK	8	恢复后主时钟（输出），频率默认256倍的采样速率（Fs），通过控制寄存器1（01h）中的RMCKF位可设置为128倍。通过控制4寄存器（04h）中的RXD位可将RMCK脚设为高阻态
SDOUT	9	串行音频数据输出。该管脚必须接一个47kΩ的下拉电阻到GND。
MCLK	10	DAC主时钟输入
VQ	11	内部DAC直流电压
GND	12	DAC模拟地
AOUTL	13	模拟左通道输出端口
FILT+	14	DAC正的参考电压
VCC	15	DAC电源
AOUTR	16	模拟右通道输出端口
RXP3	17	AES3/SPDIF正端输入（输入）-单端或差分接收AES3或S/PDIF编码的数据。RXP[3:0]输入包含了4:2的S/PDIF输入多路选择器。可通过管脚RXPSEL[1:0]选择所需的通道。不使用的输入端应悬空或接AGND。
RXP2	18	
RXP1	19	
RXP0	20	
RXN	21	AES3/SPDIF负端输入。在单端信号工作时，该管脚应该接一个电容交流耦合到地
VA	22	模拟电源，正常+3.3V。该电源的噪声会引起恢复时钟的抖动
AGND	23	地
FILT	24	PLL滤波输出，该管脚和模拟地之间须连接一个RC滤波网络。
RST	25	复位管脚，RST是低电平时，进入低功耗模式，复位内部状态。在上电开始时，RST必须保持低电平，直到电源电压和所有输入时钟在频率和相位上稳定
RXSEL1	26	接收端多路选择器的选择端，选择RXP[3:0]中的一路作为接收器的输入
RXSEL0	27	
NV/RERR	28	无效的接收错误/接收器错误（输出）-接收器错误显示。接一个47kΩ的电阻到GND选择NVERR。接一个47kΩ的电阻到VD选择RERR。

## 2. 性能和参数

### 极限工作条件

参 数	符 号	最小值	最大值	单 位
电源电压	VA, VD, VGC	-	6.0	V
输入电流, 除电源外的其他 PIN (注 1)	$I_{in}$	-	$\pm 10$	mA
输入电压	$V_{in}$	-0.3	(VL) +0.3	V
工作温度	$T_A$	-55	125	°C
存储温度	$T_{stg}$	-65	150	°C

注:

1. 100mA的瞬态电流不会引起SCR的闩锁效应。

### 推荐工作条件

(AGND, DGND = 0 V, 所有电压参考地电位)

参 数	符 号	最小值	典型值	最大值	单 位
电源电压	VA	3.13	3.3	5.25	V
	VD	3.13	3.3	3.6	V
	VGC	3.13	3.3	5.25	V
工作温度:					
商用级	TA	-10	-	+70	°C
车载级		-40	-	+85	

### 电学参数

(AGND = DGND = 0 V; 所有电压参考地电位)

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
掉电模式 (注 2, 4)					
掉电功耗	VA	IA	-	10	$\mu A$
	VD=3.3V	ID	-	80	$\mu A$
	VD=5.0V	ID	-	82	$\mu A$
正常工作模式 (注 3, 4)					
48KHz 采样率功耗	VA	IA	-	5.7	mA
	VD=3.3V	ID	-	8.8	mA
	VD=5.0V	ID	-	10.2	mA
192K 采样率功耗	VA	IA	-	9.4	mA
	VD=3.3V	ID	-	30	mA
	VD=5.0V	ID	-	35	mA

注:

2. 静态模式是指RST=0, 且所有时钟和数据线保持静态。

3. 正常工作指 RST = 1。

4. 假设无输入悬空。所有输入是在推荐电压下驱动。

数字输入特性

(AGND = DGND = 0 V; 所有电压参考地电位)

参 数	符 号	最小值	典型值	最大值	单位
输入漏电流	$I_{IN}$	-	-	±0.5	μA
差分输入灵敏度, RXP[7:0]到RXN	$V_{TH}$	-	150	200	mV <sub>pp</sub>
输入滞后	$V_H$	0.15	-	1.0	V

转换特性

(输入逻辑低电压 = 0 V, 逻辑高电压 = VL; CL = 20 pF)

参 数	符 号	最小值	典型值	最大值	单位
RST低电平脉冲宽度		200	-	-	μs
PLL时钟恢复的采样速率范围		30	-	200	kHz
RMCK输出时钟抖动 (注5)		-	200	-	Ps RMS
RMCK占空比 (注6)		45	50	55	%
(注7)		50	55	65	%
RMCK/MCLK最大频率		-	-	50	MHz

注:

5. 典型的 RMS 周期性抖动。

6. 时钟由双相编码输入恢复后的占空比。

7. MCLK 作为 RMCK 输出时的时钟占空比。

输出DAC动态参数

DAC特性 (TA = 25° C, 满幅输出正弦信号, 997Hz, Fs=48/96/192kHz; RL = 3kΩ, CL = 10pF)

参 数			5V			3.3V			单位
			最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
动态范围	18 to 24 bit	A-weighted	99	105		97	103		dB
		unweighted	96	102		94	100		dB
	16bit	A-weighted	90	96		90	96		dB
		unweighted	87	93		87	93		dB
总谐波失真+ 噪声	18 to 24 bit	0dB		-90	-85		-90	-85	dB
		-20dB		-82	-76		-80	-74	dB
		-60dB		-42	-36		-40	-34	dB
	16bit	0dB		-90	-84		-90	-84	dB
		-20dB		-73	-67		-73	-67	dB
		-60dB		-33	-27		-33	-27	dB

**输出DAC静态参数**

DAC特性 (TA = 25° C, 满幅输出正弦信号, 997Hz, Fs=48/96/192kHz; RL = 3kΩ, CL = 10pF)

参 数	符 号	测 试 条 件	最 小 值	典 型 值	最 大 值	单 位
模拟输出						
满幅度输出电压				0.65•VAA		Vpp
直流电压	VQ			0.5•VAA		VDC
AOUT 端最大直流电流	IOUTmax			10		uA
VQ 端最大电流	IQmax			100		uA
最大 AC 负载电阻(图 20)	RL			3		kΩ
最大负载电容(图 20)	CL			100		pF
输出阻抗	Zout			100		Ω

### 3. 详细描述

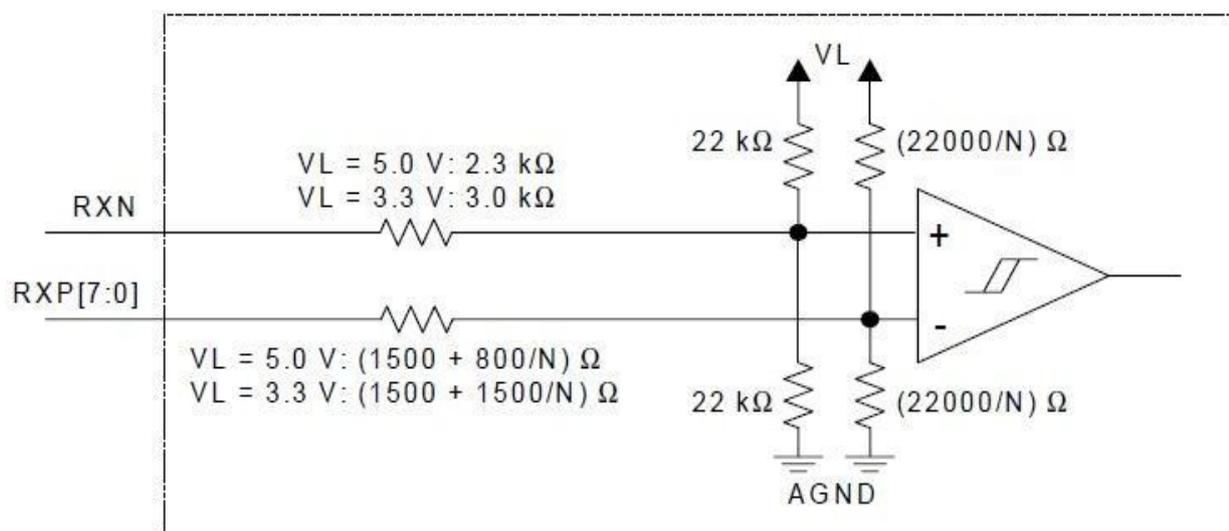
GC8418是一款高性能、低成本、单芯片立体声音频接受转换芯片，其采用单端模拟输入，里面集成了的  $\Delta-\Sigma$  调制器、数字滤波器、输出模拟重构滤波器。

#### 3.1 上电

当 RST 为低电平时，GC8418 进入低功耗模式，内部所有的状态复位，包括控制端口和寄存器，输出静音。GC8418 中的一些选项由启动机制控制。在复位过程中，一些管脚被内部设置为输入。在退出复位状态的瞬间，检测到这些管脚的电平后，将管脚设置成输出。可以将管脚连接一个 47kΩ 的电阻连接到 VD(HI) 或 GND(LO)，来进行模式选择。

#### 3.2 数字音频接收

GC8418集成了一个AES3/SPDIF数字音频接收电路。接收电路由模拟差分输入级、一个基于时钟恢复的PLL电路，和一个把音频数据从通道状态和用户数据中分离出来的解码器。外部器件用于连接输入数据线并隔离GC8418。



GC8418 采用一个 4:1 S/PDIF 输入多路选择器，最多可接收 3 通道的输入数字音频数据。

数字音频数据可以是单端或差分的。差分输入利用 RXP[3:0] 和一个共用的 RXN。单端信号通过 RXP[3:0] 输入并将 RXN 交流耦合到地。

因为输入选中时，内部被偏置到  $V_L/2$ ，所以所有到 GC8418 中 4:1 S/PDIF 输入多路选择器的有效输入都应通过一个电容耦合进入。当输入不用时应悬空。不用的多路选择器输入应悬空或接到 AGND。推荐电容值为  $0.01\ \mu\text{F}$ – $0.1\ \mu\text{F}$ 。用于交流耦合电容器的电介质推荐使用 COG 或 X7R。

输入多路选择器的输入电压范围由 I/O 供电电压管脚  $V_L$  确定。RXP[3:0] 和 RXN 管脚的输入电压范围也由  $V_D$  电压确定。输入电压高于  $V_D$  或低于 DGND 会降低性能或损坏元件。

输入到解码器的信号由管脚 RXSEL[1:0] 选择。接收器和 TX 输出管脚的可选择被限制在 RXP0–RXP3。这些输入分别由 RXSEL[1:0] 控制。

### 3.3 标志位

用户仅可以通过对 NV/RERR 管脚上拉至高电平或低电平选择 NVERR 或 RERR 错误。上电时会检查管脚的上拉/下拉状态，且相应的错误位会被设置。

RERR – 在当前采样如果有效位是高电平，或奇偶检查，双相编码，可靠性或 PLL 锁定错误产生，则保持先前的音频采样数据且通过串行音频输出端口。

NVERR 在当前采样如果奇偶检查，双相编码，可靠性或 PLL 锁定错误产生，则保持先前的音频采样且通过串行音频输出端口。

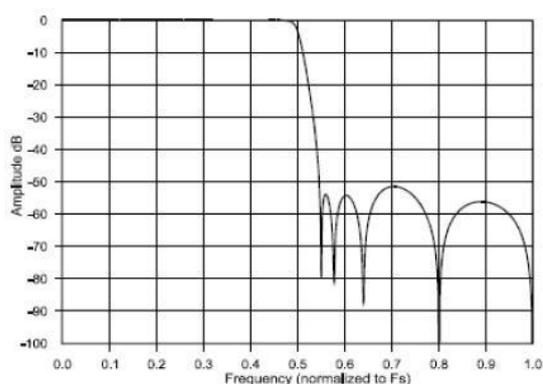
### 3.4 非音频检测

AES3 数据流可用于传输非音频数据。因此输入的 AES3 数据流是否是数字音频非常重要。这个信息典型地存在通道状态位 1，可以被 GC8418 自动检测。GC8418 的 AES3 接收器使用自动检测系统可检测出如 AC-3™ 或 MPEG 编码的非音频数据。

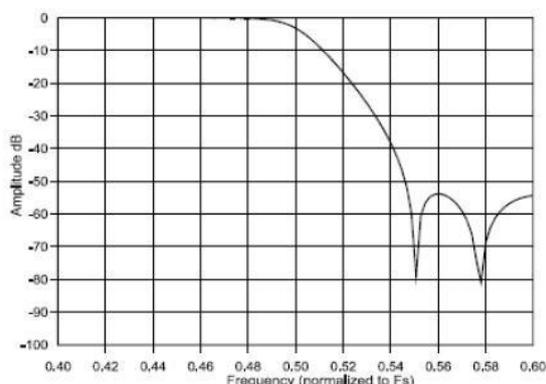
AUDIO 是管脚 15 上的输出。如果检测到非音频数据，数据仍会如同音频数据一样处理。例外是如果输入数据流是非音频数据，利用去加重自动选择功能将会略过加重滤波器。

### 3.5 模拟输出与滤波

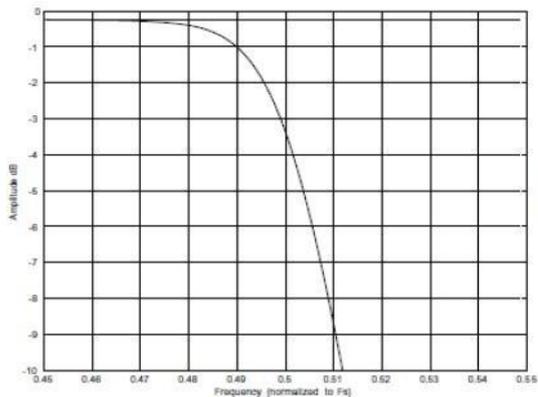
GC8418 的模拟滤波器是一个连接着低通滤波器的开关电容滤波器。它的频率响应图见以下典型特性曲线。



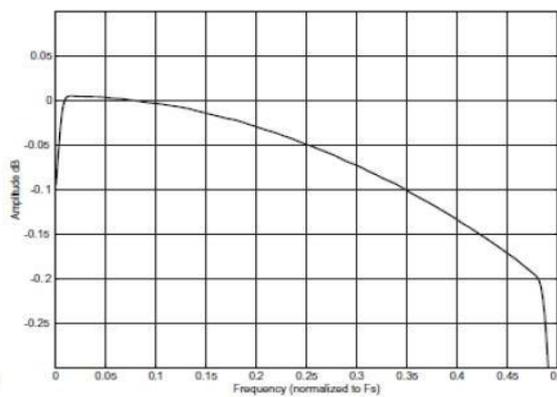
SSM 阻带衰减



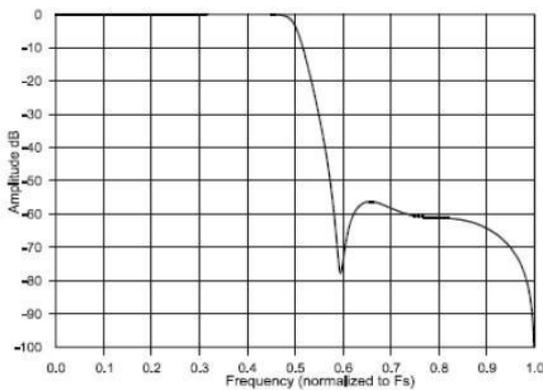
SSM 传输带宽



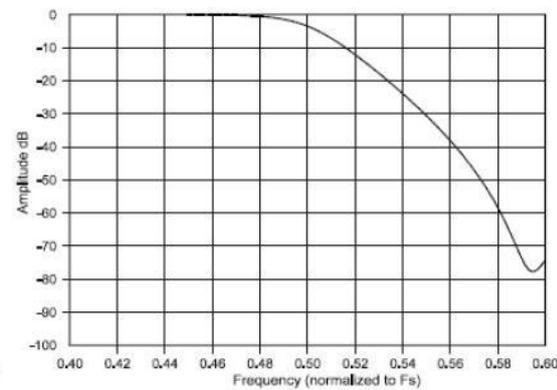
SSM 传输带宽



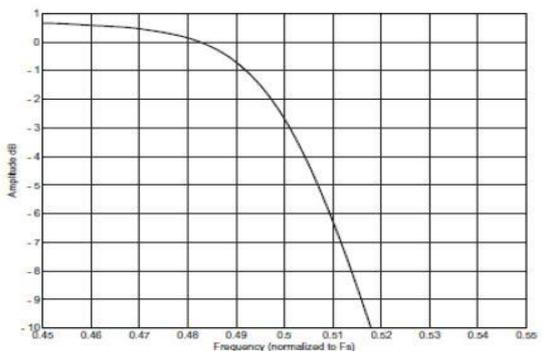
SSM 通带纹波



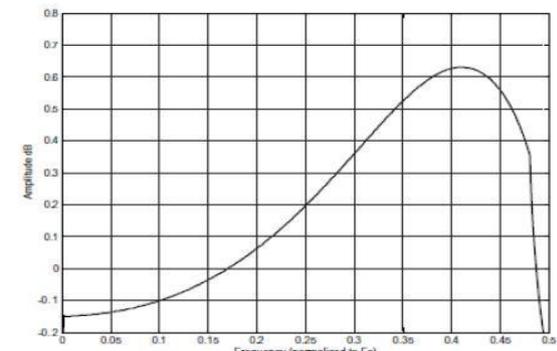
DSM 阻带衰减



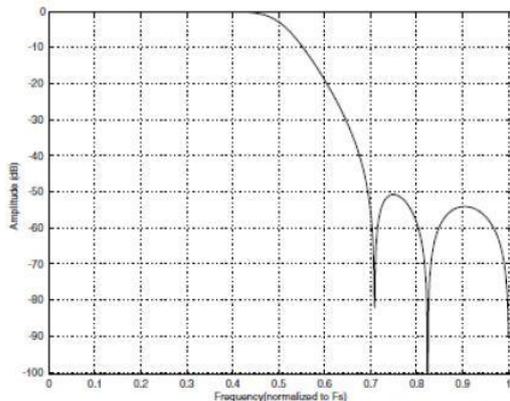
DSM 传输带宽



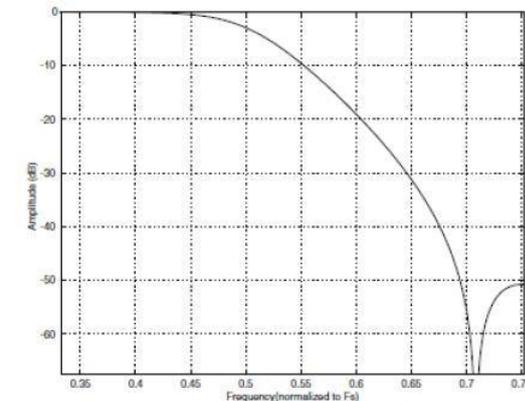
DSM 传输带宽



DSM 通带纹波



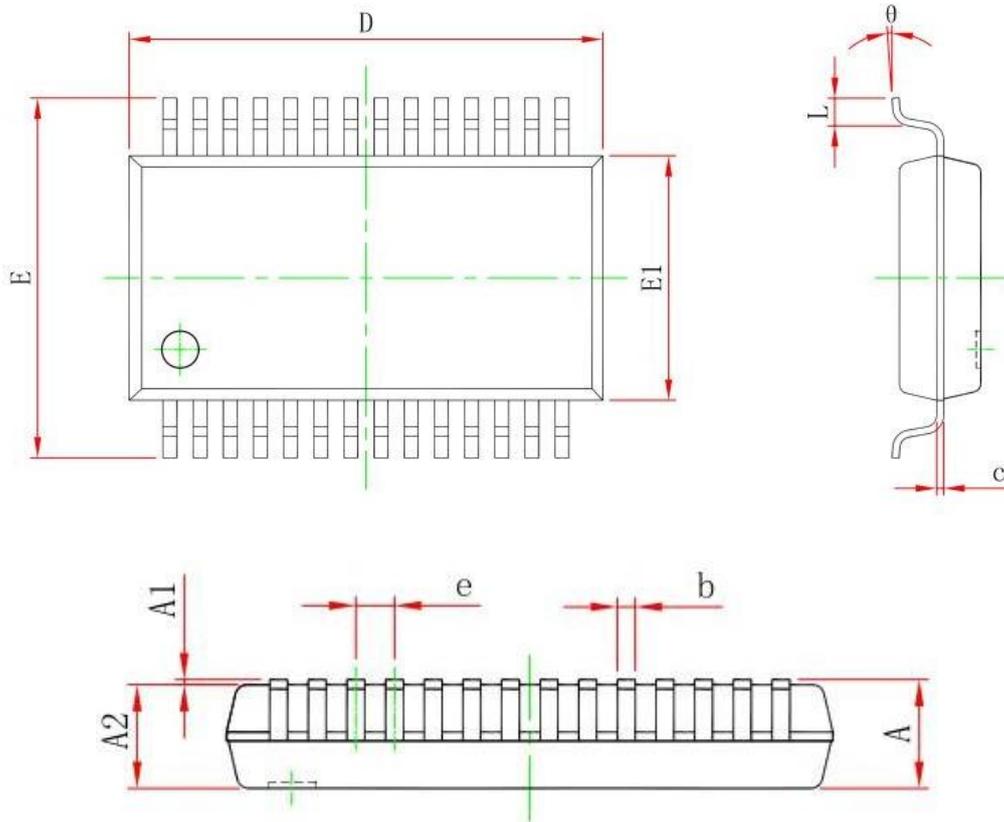
QSM 阻带衰减



QSM 传输带宽



## 5. 封装尺寸



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	--	2.000	--	0.079
A1	0.050	--	0.002	--
A2	1.650	1.850	0.065	0.073
b	0.220	0.380	0.009	0.015
c	0.090	0.250	0.004	0.010
D	9.900	10.500	0.390	0.413
E	7.400	8.200	0.291	0.323
E1	5.000	5.600	0.197	0.220
e	0.650 (BSC)		0.026 (BSC)	
L	0.550	0.950	0.022	0.037
theta	0°	8°	0°	8°