

描述

MP1720是一款高效率的D类音频放大器。它采用全桥输出结构，能够向4Ω扬声器提供2.7W功率。该设备展现了一流的高保真度AB放大器，其效率为90%。通过整合大大缩小解决方案的规模，下列：

- ⇒ 250mΩ功率MOSFET ($V_{IN} = 3.3V$)
- ⇒ 启动/关闭弹出消除
- ⇒ 短路/热过载保护

MP1720具有1MHz或1MHz的引脚可选1.3MHz频率控制，要么能够是同步到一个外部时钟源。该灵活的开关频率和内部EMI-减少计划消除了一个需要输出LC滤波器并通过排放标准。没有过滤器和相当大的电缆。

MP1720有五个固定增益选项。
MP1720-3: 3dB; MP1720-6: 6dB; MP1720-9: 9分贝; MP1720-12: 12dB; MP1720-216: 21.6dB。

MP1720采用10引脚MSOP-EP和10引脚QFN封装。

特征

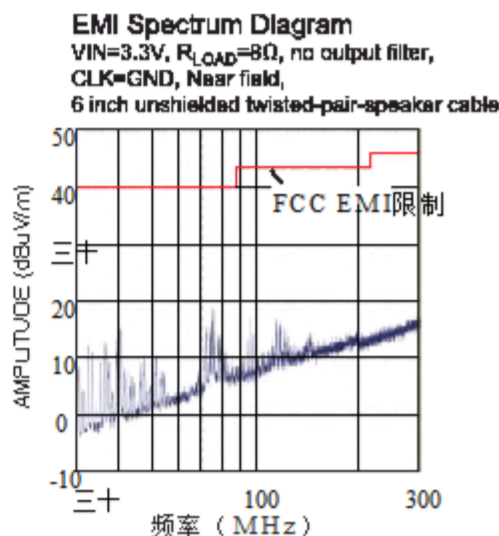
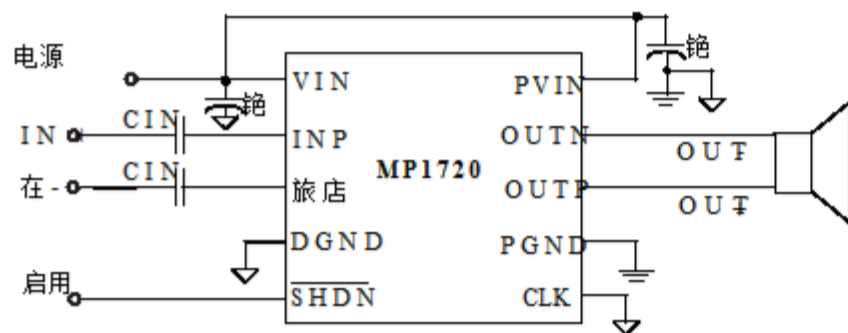
- 通过FCC辐射排放标准
- 带24英寸电缆，无输出滤波器
- 2.7W输入4Ω, 5V V_{IN} (10% THD + N)
- 高达90%的效率
- 灵活的开关频率设置
- 具有3.3V V_{IN} 的低噪声 (典型值53μV)
- 15ms启动时间消除弹出
- 低静态电流 (4mA @ 3.3V)
- 低关断电流 (0.1μA)
- 全桥输出驱动
- 全差分输入
- 短路保护
- 热关机

应用

- 蜂窝电话
- PDA
- MP3播放器
- 便携式音频

所有MPS零件都是无铅的，并遵守RoHS指令。对于MPS绿色状态，请访问MPS网站下的产品质量保证页面。
“MPS”和“模拟IC技术的未来”是IBM的注册商标
Monolithic Power Systems, Inc.

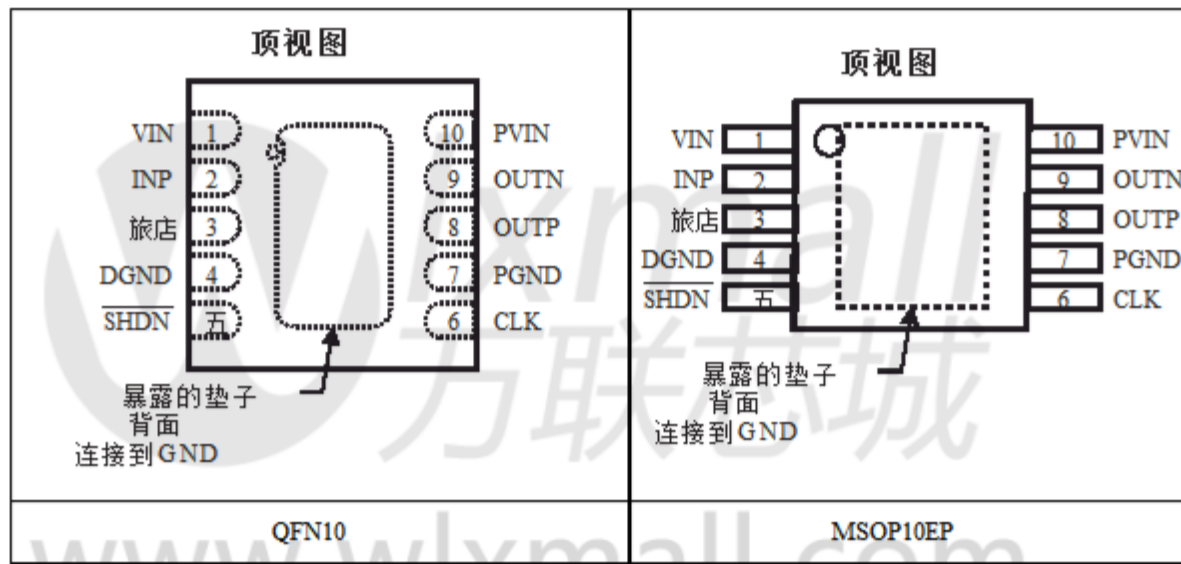
典型应用



订购信息

零件号*	包	顶部标记	自由空气温度 (T _A)
MP1720DQ-3	QFN10 (3mm x 3mm)	6J	-40 °C 至 +85 °C
MP1720DQ-6		7J	
MP1720DQ-9		8J	
MP1720DQ-12		9J	
MP1720DQ-216		2K	
MP1720DH-3	MSOP10EP	1720K	
MP1720DH-6		1720L	
MP1720DH-9		1720M	
MP1720DH-12		1720N	
MP1720DH-216		1720P	

包装参考



绝对最大额定值 (1)

VIN到DGND	6.0V
PVIN到PGND	6.0V
DGND至PGND	- 0.3V至+ 0.3V
PVIN至VIN	- 0.3V至+ 0.3V
所有其他引脚至DGND	-0.3V至 (VIN + 0.3V)
持续的功耗 (T _A = +25°C) (2)	
QFN10	2.5W
MSOP10-EP	1.2 W [^]
结温	+ 140°C
存储温度范围	- 65°C至+ 150°C
引线温度 (焊接, 10s)	+ 260°C

推荐工作条件

电源电压 VIN	2.5V至5.5V
运营Junct. 温度. (T _J)	-40°C至+ 125°C

热阻

	(4)	θ _{JA}	θ _{JC}
3x3 QFN10	50	12	C/ W
MSOP10-EP	105	19	C/ W

笔记:

- 1) 超过这些额定值可能会损坏设备.
- 2) 最大允许功耗是一个函数
最大结温 T_J (MAX), 结点 - 环境热阻 θ_{JA} 和环境温度 T_A. 最大允许连续功耗在
任何环境温度都由 P_D (MAX) = (T_J (MAX) - T_A) / θ_{JA}. 超过最大允许功率
耗散会导致芯片温度过高, 而且
稳压器将进入热关断. 内部热里
关机电路可保护设备免受永久性损坏
损伤.
- 3) 设备不能保证在其外部工作
操作条件.
- 4) 在 JESD51-7, 4层PCB上测量.

电气特性

$V_{IN} = P_{VIN} = \overline{SHDN} = 3.3V$, $DGND = PGND = 0V$, $CLK = DGND$ ($f_{CLK} = 1.0MHz$), $R_{Load} = \infty$, R_{Load} 连接在OUT+和OUT-之间, $T_A = +25^\circ C$, 除非另有说明。

参数	符号	条件	敏	典型	马克斯	单元
输出失调电压	$ V_{OS} $	$V_S = 0V$, $A_v = 4V/V$, $V_{IN} = 2.5V$ 至 $5.5V$		± 6	± 80	毫伏
电源抑制比	PSRR	$V_{IN} = 2.5V$ 至 $5.5V$		-70		Db
共模抑制比	CMRR	$V_{IN} = 3.3V$, $V_{ID} = 0.05V$, $\Delta V_{IC} = 0.6V$		-66		Db
静态电流	我问	$V_{IN} = 5.5V$, 空载, 交换		7		嘛
		$V_{IN} = 3.3V$, 空载, 交换		4	8	
		$V_{IN} = 2.5V$, 空载, 交换		3.5		
关闭电流	我 ds	$\overline{SHDN} = 0$, $V_{IN} = 2.5V$ 至 $5.5V$		0.1	4	μA
开启时间	t_{ON}			15		女士
输入等效电阻	R_{INE}		12	21		千欧
输入偏置电压	V_{BIAS} 或 输入	MP1720-3	950	995	1035	毫伏
		MP1720-6	900	940	980	
		MP1720-9	820	860	900	
		MP1720-12	745	784	825	
		MP1720-216	410	465	530	
电压增益	一个 V	MP1720-3	1.3	1.4	1.5	V/V
		MP1720-6	1.9	2.0	2.1	
		MP1720-9	2.7	2.85	3.0	
		MP1720-12	3.8	4	4.2	
		MP1720-216	11.4	12.0	12.6	
输出转换速率	SR	$V_{IN} = 3.3V$		200		$V/\mu s$ 的
上升/下降时间	$t_{上升}, t_{下降}$	10%至90%		12		NS
振荡器频率	OSC	$CLK = GND$		1000		千赫
		$CLK = FLOAT$		1300		
CLK频率锁定范围	F_{CLK}	$V_{IN} = 2.5V$ 至 $5.5V$	500		1400	千赫
UVLO				2.25		V
CLK输入阈值	V_{CLKH}	$V_{IN} = 2.5V$ 至 $5.5V$	2.5			V
	V_{CLKL}				1	
$\overline{SHDN}$ 输入阈值	V_{SDH}	$V_{IN} = 2.5V$ 至 $5.5V$	1.6			V
	V_{SDL}				0.45	
$\overline{SHDN}$ 输入漏电流	我 L_{kg_SHDN}	$\overline{SHDN} = 6.3V$		0.1	± 1	μA
CLK输入电流 (5)	我 L_{kg_CLK}	$V_{clk} = 0V$		-1.25	± 10	μA

笔记:

5) CLK的内部1M Ω 电阻VREF.

操作特性

测试建立图, $V_{IN} = P_{VIN} = SHDN = 3.3V$, $DGND = PGND = 0V$, $CLK = DGND$ ($f_{CLK} = 1.0MHz$), $R_{负载} = 4\Omega$, 增益 = 12dB, $T_A = +25^\circ C$, 除非另有说明 (6) .

参数	符号	条件	敏	典型	马克斯	单元
输出功率	P_{OUT}	THD + N = 1% , $R_{负载} = 4\Omega$	$V_{IN} = 5.0V$	2.14		W
			$V_{IN} = 3.3V$	0.87		
			$V_{IN} = 2.5V$	0.48		
		THD + N = 10% , $R_{负载} = 4\Omega$	$V_{IN} = 5.0V$	2.78		
			$V_{IN} = 3.3V$	1.18		
			$V_{IN} = 2.5V$	0.64		
		THD + N = 1% , $R_{负载} = 8\Omega$	$V_{IN} = 5.0V$	1.19		W
			$V_{IN} = 3.3V$	0.55		
			$V_{IN} = 2.5V$	0.31		
		THD + N = 10% , $R_{负载} = 8\Omega$	$V_{IN} = 5.0V$	1.56		
			$V_{IN} = 3.3V$	0.71		
			$V_{IN} = 2.5V$	0.40		
总失真脉冲噪声	THD + N	$P_{OUT} = 2W$,	$V_{IN} = 5.0V$	0.15%		
		$P_{OUT} = 0.8W$	$V_{IN} = 3.3V$	0.13%		
		$P_{OUT} = 0.4W$	$V_{IN} = 2.5V$	0.13%		
供应纹波拒绝率 (7)	K SVR	$f_s = 217Hz$, $V_{纹波} = 300mV_{PP}$, 输入交流接地	$V_{IN} = 3.3V$	-60		Db
信噪比	SNR	$V_{OUT} = 2V_{RMS}$ A加权	$V_{IN} = 3.3V$	91.3		Db
输出噪声	V_n	$V_{IN} = 3.3V$, $f_s = 20Hz$ 到20kHz, 输入AC- 接地	没有权重	72		μV_{RMS}
			权重	53		
共同模式拒绝率 (8)	CMRR	$V_{ic_RIPPLE} = 300mV_{PP}$, $f_s = 1kHz$	$V_{IN} = 3.3V$	-62		Db

www.wlxml.com

引脚功能

Pin #	名称	描述
1	VIN	模拟电源
2	INP	正差分输入
3	INN	负差分输入
4	DGND	模拟地
5	SHDN	关断输入（驱动为高电平以使能MP1720）
6	CLK	频率选择和外部时钟输入； CLK = GND：工作频率 $f_{CLK} = 1.0\text{MHz}$ CLK = FLOAT：操作频率 $f_{CLK} = 1.3\text{MHz}$ CLK = Clocked：操作频率 f_{CLK} = 外部时钟频率
7	PGND	电源地
8	OUTP	积极的BTL输出
9	OUTN	负BTL输出
10	PVIN	电源
	散热垫	必须焊接到PCB上的接地



功能框图

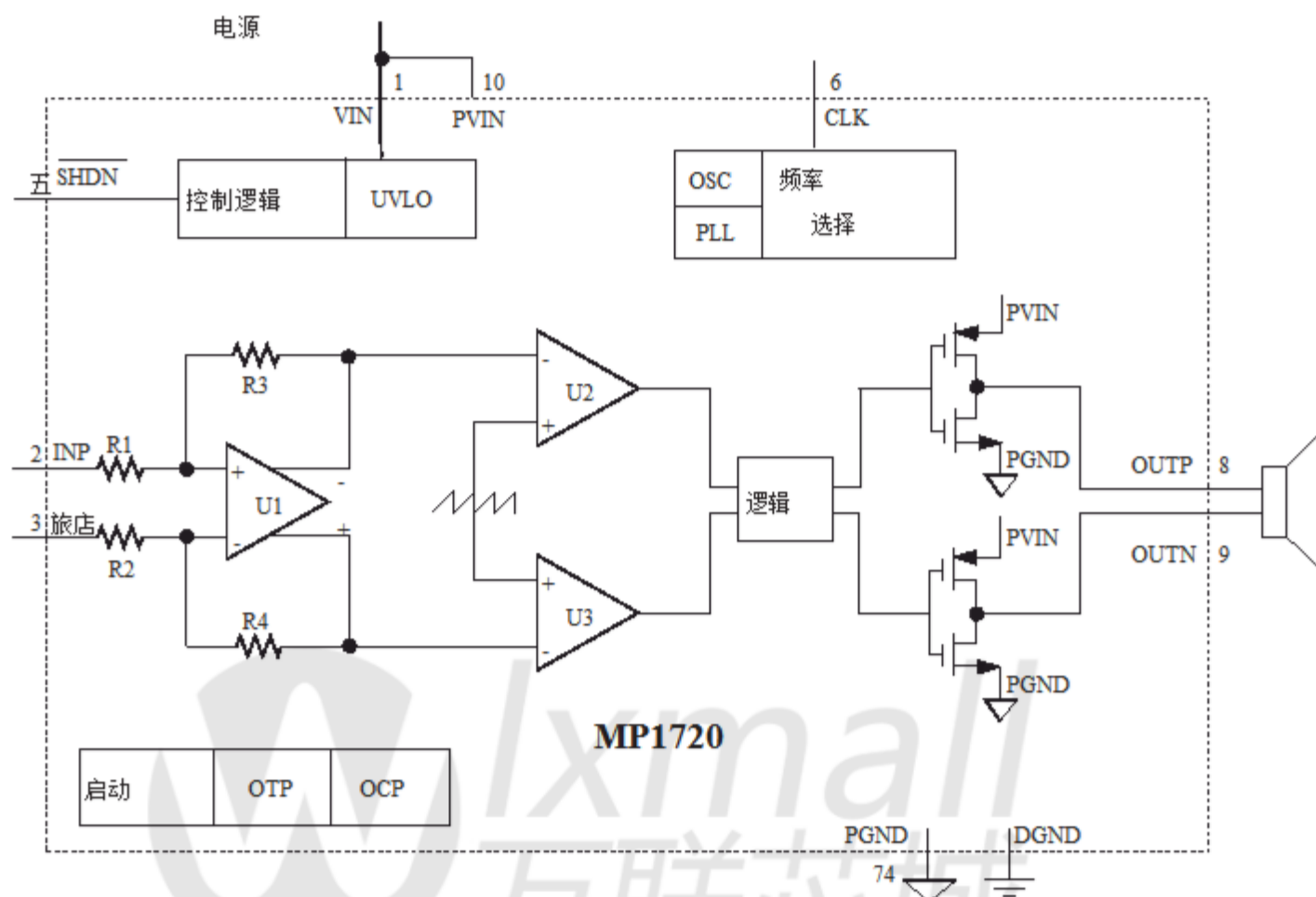
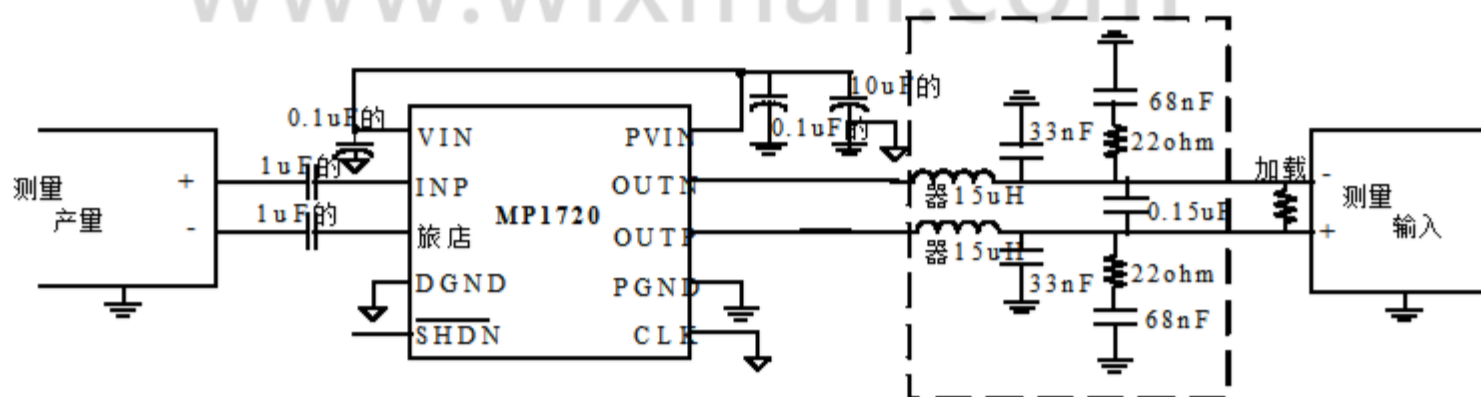


图1-MP1720功能框图

典型性能特征

测试设置图

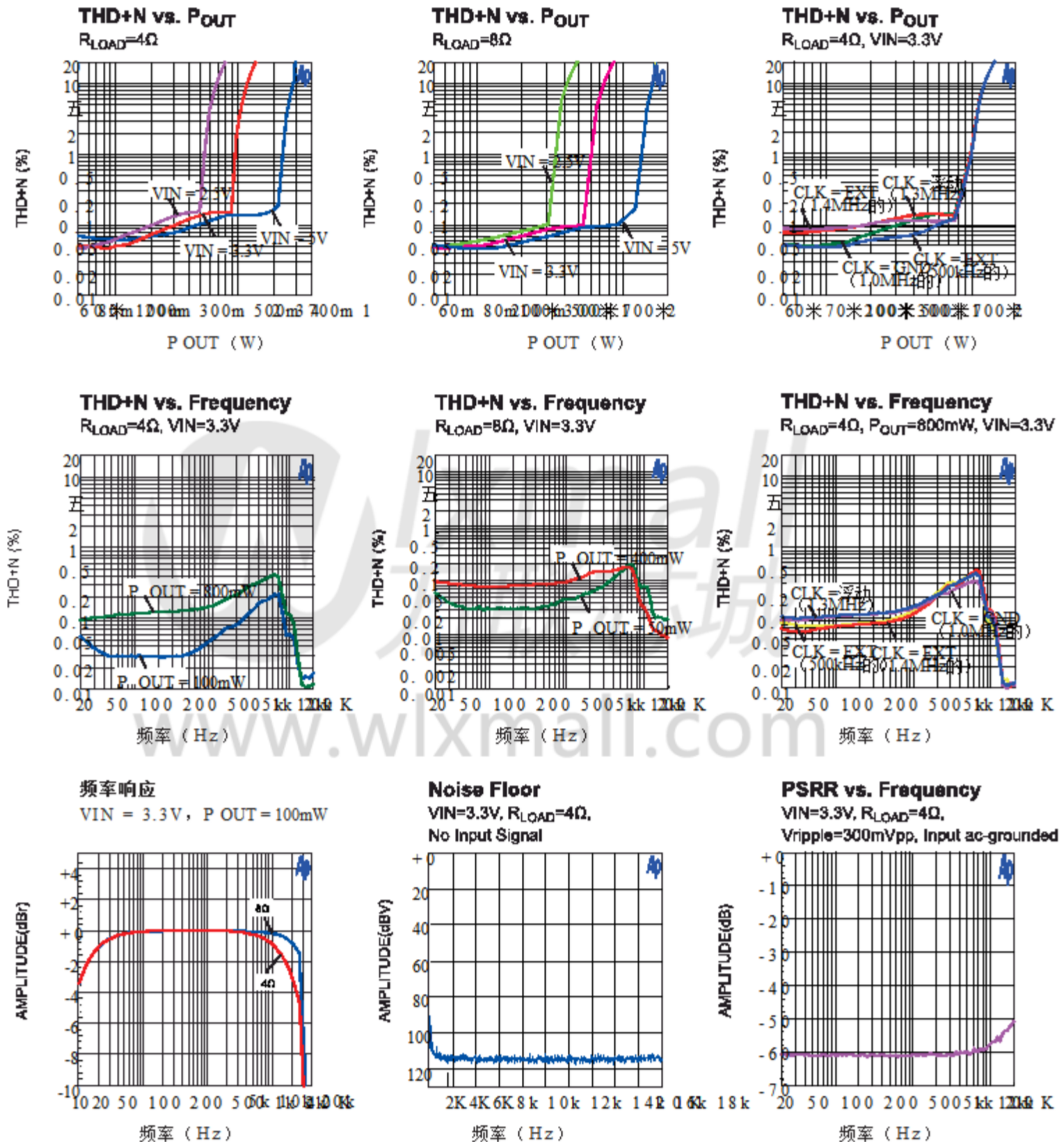


笔记:

- 6) 即使分析仪具有低通滤波器, 也需要70kHz的低通滤波器。
- 7) 对于PSRR测试, 请取下10uF去耦电容, 并保留小型去耦电容以进行恢复开关电流。
- 8) 任何共模输入电压测量都会将CIN短路。

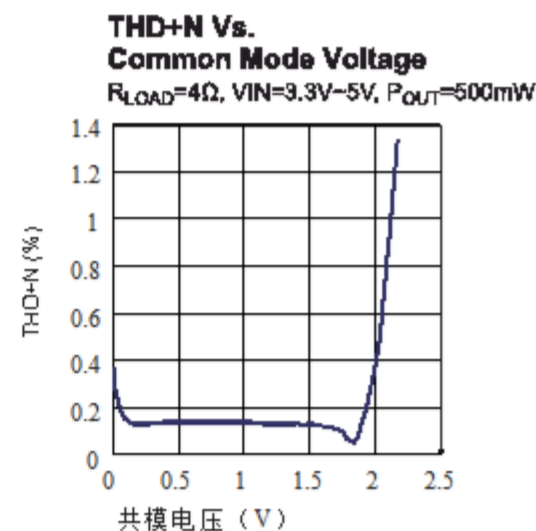
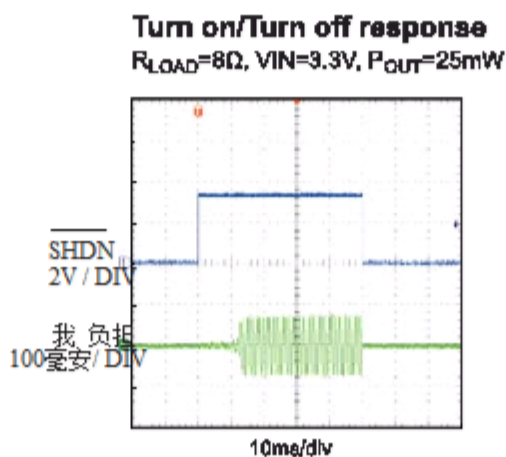
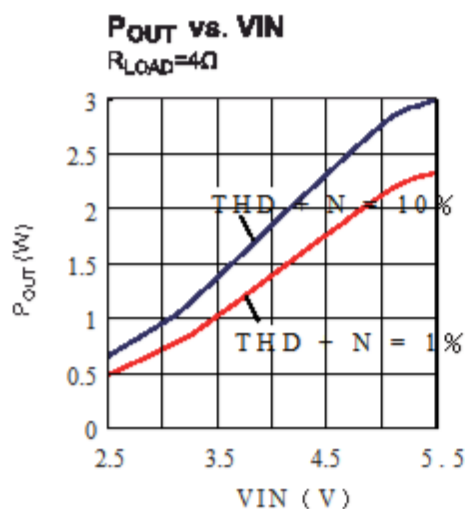
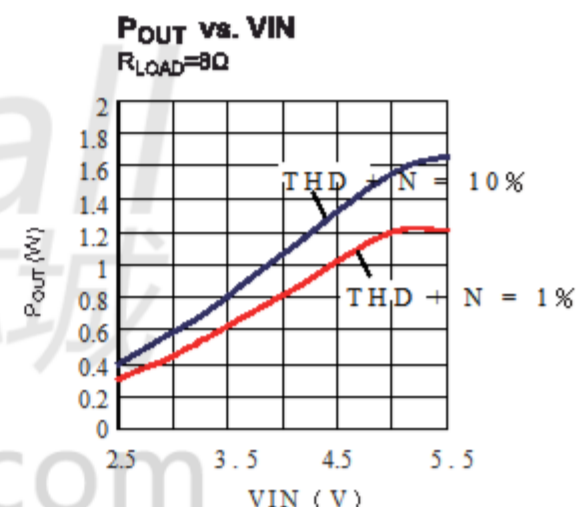
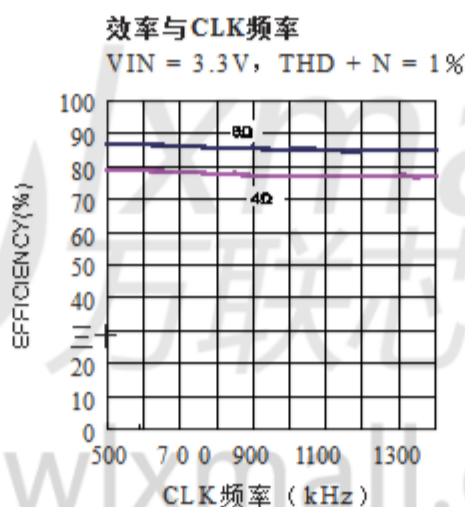
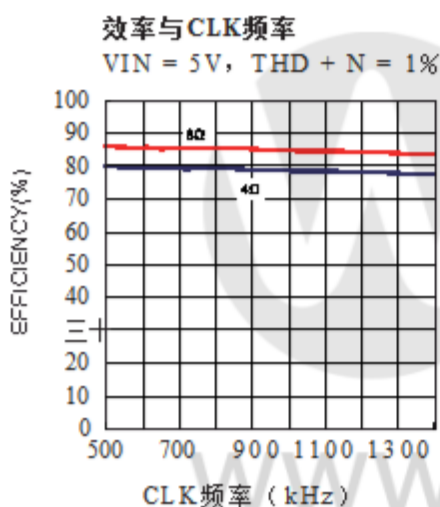
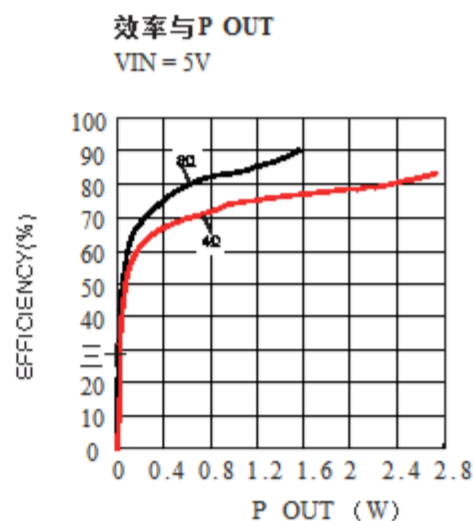
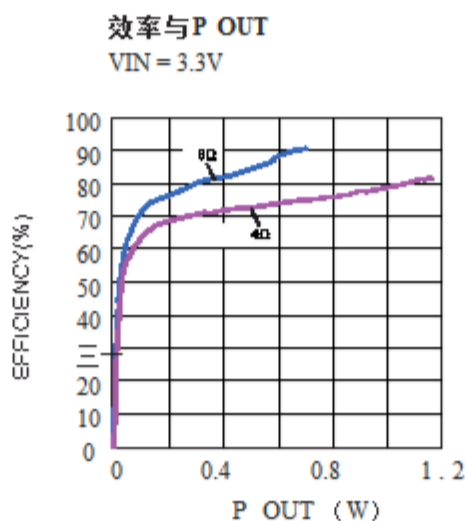
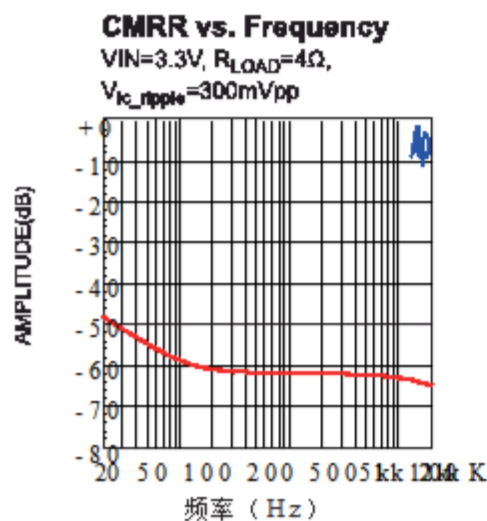
典型的性能曲线

$V_{IN} = P_{VIN} = \overline{SHDN} = 3.3V$, $DGND = PGND = 0V$, $CLK = DGND$ ($f_{CLK} = 1.0MHz$), 信号频率 $f_s = 1kHz$, 增益 = 12dB, $T_A = +25^\circ C$, 除非另有说明 (6,7,8) .



典型性能曲线 (续)

$V_{IN} = P_{VIN} = \overline{SHDN} = 3.3V$, $DGND = PGND = 0V$, $CLK = DGND$ ($f_{CLK} = 1.0MHz$), 信号频率 $f_s = 1kHz$, 增益 = 12dB, $T_A = +25^\circ C$, 除非另有说明 (6,7,8) .



操作

MP1720是一款高效率的D类音频功率放大器，成本低，运行可靠，无需输出LC滤波器，可以通过的低EMI FCC-辐射标准24英寸非屏蔽双绞线扬声器电缆输出滤波器。它有完全不同的输入和输出。而这个设备仍然可以和a一起使用单端输入；但对于一些嘈杂环境应该使用MP1720的环境差分输入以确保最大噪声拒绝。

MP1720功能框图如图所示

图1.放大器检测输入信号并获得输入差分电压。将与直流偏置电压相结合生成该补充电压。该电压与锯齿波形。该产量的该比较器（U2，U3）会在输入时跳闸大小。该锯齿超过该互补电压。当没有信号时输入，两个比较器的输出都是脉冲具有固定的导通时间，并且零输出从两个渠道产生的差异中获得（ $V_{OUTP} - V_{OUTN}$ ）。由于较大的正面信号输入一个比较器的输出占空比会更大，而另一个仍然是固定的打开时间或更少的时间，因此获得更大的输出从两个通道输出的差值（ $V_{OUTP} - V_{OUTN}$ ）。而且有相反的任务调整当输入较大的负信号时。

CLK工作模式

MP1720提供两种操作频率解决方案：内部固定时钟设置或被同步到一个外部时钟。允许开关频率要灵活调整，可以避免频率或谐波落入敏感的频段。

1) 内部时钟模式

MP1720有两种内部时钟选择。设置CLK = DGND，开关频率为1.0MHz。设置CLK = FLOAT，开关频率为1.3MHz。

2) 外部时钟模式

MP1720 CLK输入允许放大器同步到一个外部TTL时钟，可以推动开关的频谱成分谐波关闭敏感频段。这个外部TTL时钟频率范围非常宽从0.5MHz到1.4MHz的频率是推荐的。

表1 - CLK工作模式

CLK = GND	f CLK = 1.0MHz
CLK = FLOAT	f CLK = 1.3MHz
CLK时钟控制=	f CLK = 外部时钟频率

输入配置

MP1720是一款单声道BTL D类放大器具有差分输入和输出，以及这一点器件仍然可以用于单端输入。

1) 差分输入

对于一些嘈杂的环境，MP1720应该与差分输入一起使用。充分差分放大器允许输入偏向于中等电压以外的电压。该设计使用有偏差的差异来源从0.2V到1.9V（请参阅TPC：THD + N与共模电压）。虽然输入耦合电容节省，频率低噪音会放大到扬声器。

如果输入信号没有偏置在推荐的共模输入范围，输入耦合电容需要通过只有AC音频信号才能输入放大器作为高通滤波器。

2) 单端输入

MP1720也可以配置为单通道，单端输入放大器。输入耦合电容是需要用输入创建一个高通滤波器电阻并获得低频抑制。

注：每个输入引脚的电压（INP或INN）应该不低于-0.5V，所以输入信号电压和最大输出功率会受到限制，尤其是低收益部分。对于高输出功率应用，更高增益版本或差分输入推荐的。

有限输入电压的峰 - 峰范围

在每个输入引脚V_{LIMIT} (PP) 上可以计算出来
直流偏置电压V_{BIAS} 如下式所示。

$$V_{LIMIT} (PP) = 2 * (V_{BIAS} + 0.5) (1)$$

带输入耦合电容的应用

作为示例，输入DC偏置电压V_{BIAS}

在每个输入引脚上设置内部（详细值
请参阅EC表中的输入偏置电压）。

对于不同的增益选项，计算

最大输入信号和测试最大值

输出功率，具有SE输入或差分输入，
显示在表2中。

**表2-最大输入电压和
最大输出功率**

测试条件：V_{IN} = P_{VIN} = 5V; 4Ω负载。

部分	SE输入		差分输入	
	V _{IN_max} (V _{PP})	P _{OUT_max} (W)	V _{IN_max} (V _{PP})	P _{OUT_max} (W)
MP1720-3	2.99	0.52	5.98	1.9
MP1720-6	2.88	0.93	5.76	2.7 @ 10% THD + N
MP1720-9	2.72	1.74	5.44	2.7 @ 10% THD + N
MP1720-12	2.568	2.62	5.136	2.7 @ 10% THD + N
MP1720-216	1.93	2.7 @ 10% THD + N	3.86	2.7 @ 10% THD + N

关机功能

MP1720 SHDN输入是一个低有效控制。

要关闭MP1720，请将SHDN驱动为低电平

电压。要启用MP1720，请启动SHDN-
电平电压。关机功能可以放置

MP1720采用低功耗（0.1μA）关断模式

并降低功耗和扩展

电池寿命。

热关断/短路保护

MP1720提供内部过热保护

保护和短路保护。该

放大器将被禁用以防止损坏

IC如果结温超过

+ 125°C。结温必须低于

+ 112°C恢复正常操作。该

高端和低端的电流

测量MOSFET。如果电流超过

一个内部预设值，所有的MOSFET将会

关掉。过热或短路后

故障被监控，MP1720保持禁用状态

状态至少50μs，直到正常

操作恢复。

流行抑制

将SHDN引脚驱动为高电平后，会有15ms

启动时间以消除启动弹出。中

这个时期，内部电路会收费

器件的偏置电压达到一定水平

防止启动点击或弹出。之后

驱动SHDN引脚为低电平，所有输出将被置位

立即变为高阻抗

应用信息

组件选择

MP1720使用最少的外部数量组件来完成一个完全桥接的D类音频放大器.使用以下部分根据您的需要定制放大器应用.

1) 输入耦合电容器 (C_{IN})

MP1720是一款单声道BTL D类放大器具有差分输出和输入.如果输入信号在推荐范围内没有偏差共模输入范围,或者如果使用单模输入范围,输入耦合电容是用于仅将AC音频信号传递给放大器的输入作为高通滤波器.选择一个输入耦合电容器,使角频率f_{IN}小于期望的通带频率.拐角频率的公式是:

$$f_{\text{在}} = \frac{1}{2\pi R_{\text{在}} C_{\text{在}}} \quad (2)$$

MP1720的R_{IN}为15kΩ.无线扬声器手机通常无法对低电量做出反应频率,所以这个应用程序的角落频率可以设置为阻止低频.

输入耦合电容计算如下:

$$C_{\text{在}} = \frac{1}{2\pi f_{\text{在}} R_{\text{在}}} \quad (3)$$

如果拐角频率在可听频带内,电容器的容差应该为±10%或更好,因为任何电容不匹配导致角落处的阻抗不匹配频率和以下.

钽电容或铝电解电容
低电压系数被推荐,或者
最大限度地减小封装陶瓷电容器
电压系数效应,例如X7R
电介质优于Y5V或Z5U.

2) 电源去耦电容 (C_S)

D类音频放大器需要足够的电源电源解耦以确保效率
总谐波失真 (THD + N) 很高
低.承载更高频率的瞬态
目前,尖峰,或数字散列就行了,好低

ESR陶瓷电容器是必要的.放置1μF去耦电容尽可能靠近器件VCC引线.这是非常重要的D类放大器的效率,因为任何电阻之间的电阻或电感电容器和设备可能会造成损失.一个放置在音频附近的电容为10μF或更大功率放大器还可以帮助过滤较低的功率,频率噪声

典型应用电路

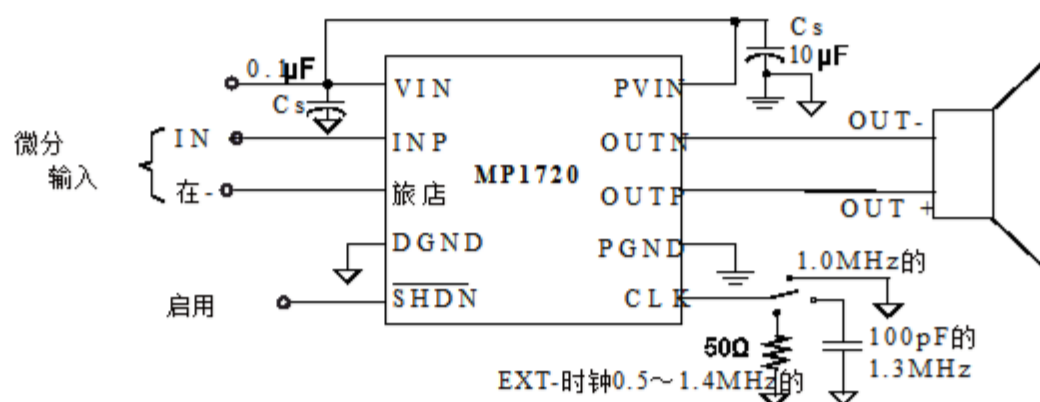


图2-MP1720差分输入应用原理图

(输入直流偏置电压在建议的共模电压范围内)

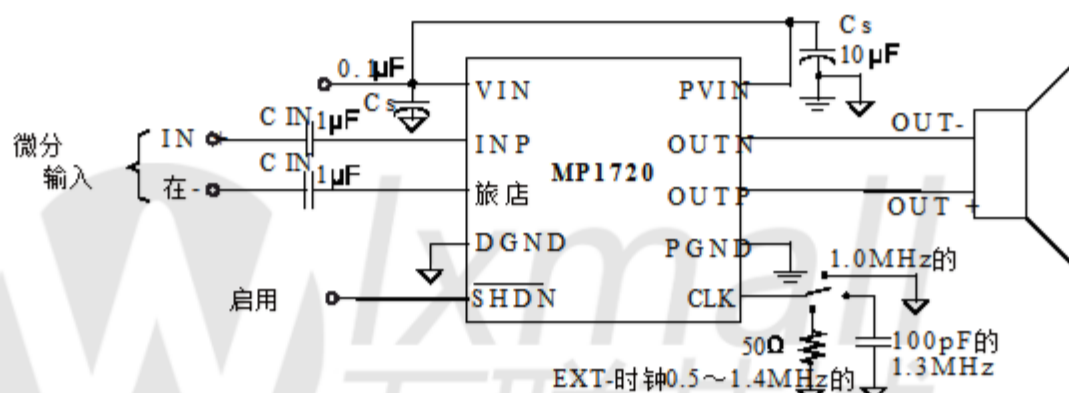


图3-MP1720差分输入应用原理图

(输入直流偏置电压超出推荐的共模电压范围)

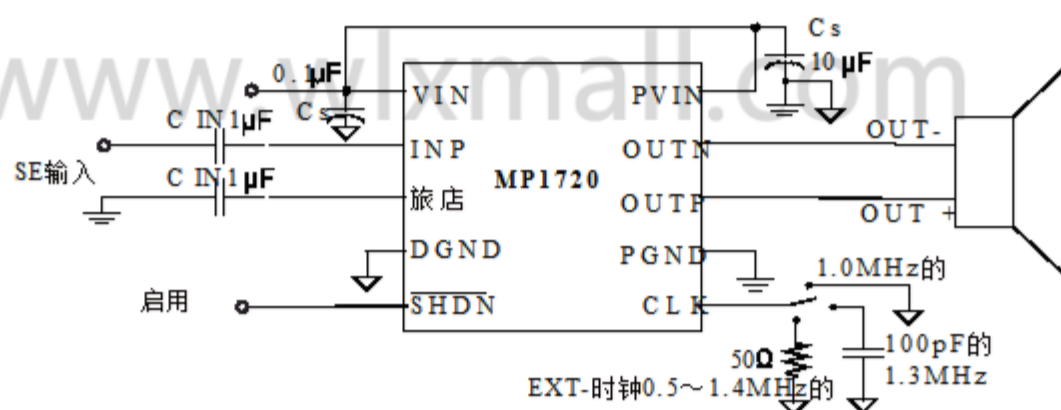
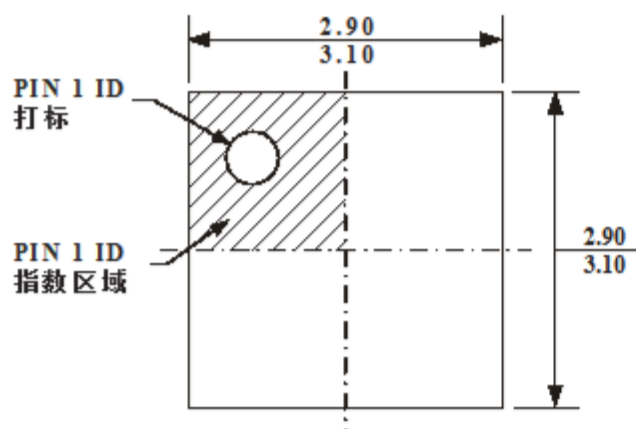


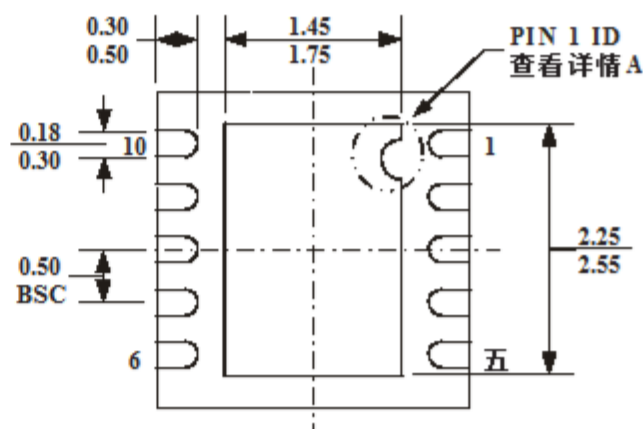
图4-MP1720应用原理图与单端输入

包装信息

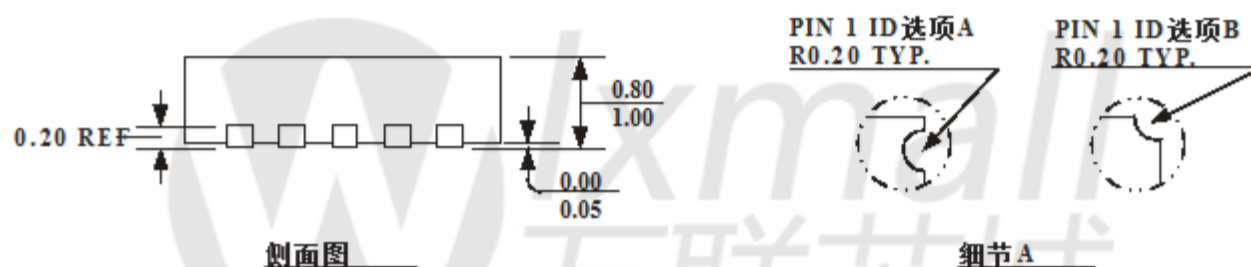
3mm x 3mm QFN10



顶视图

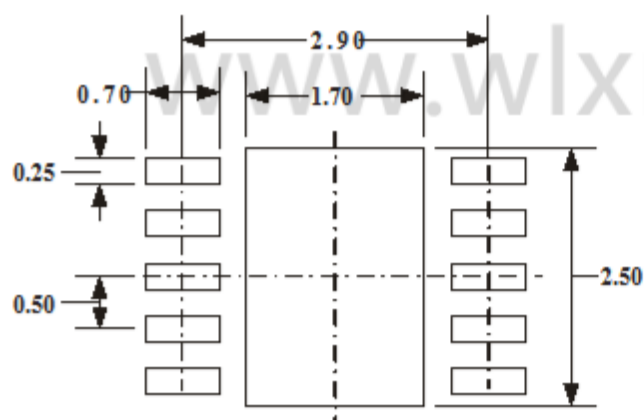


底视图



侧面图

细节A

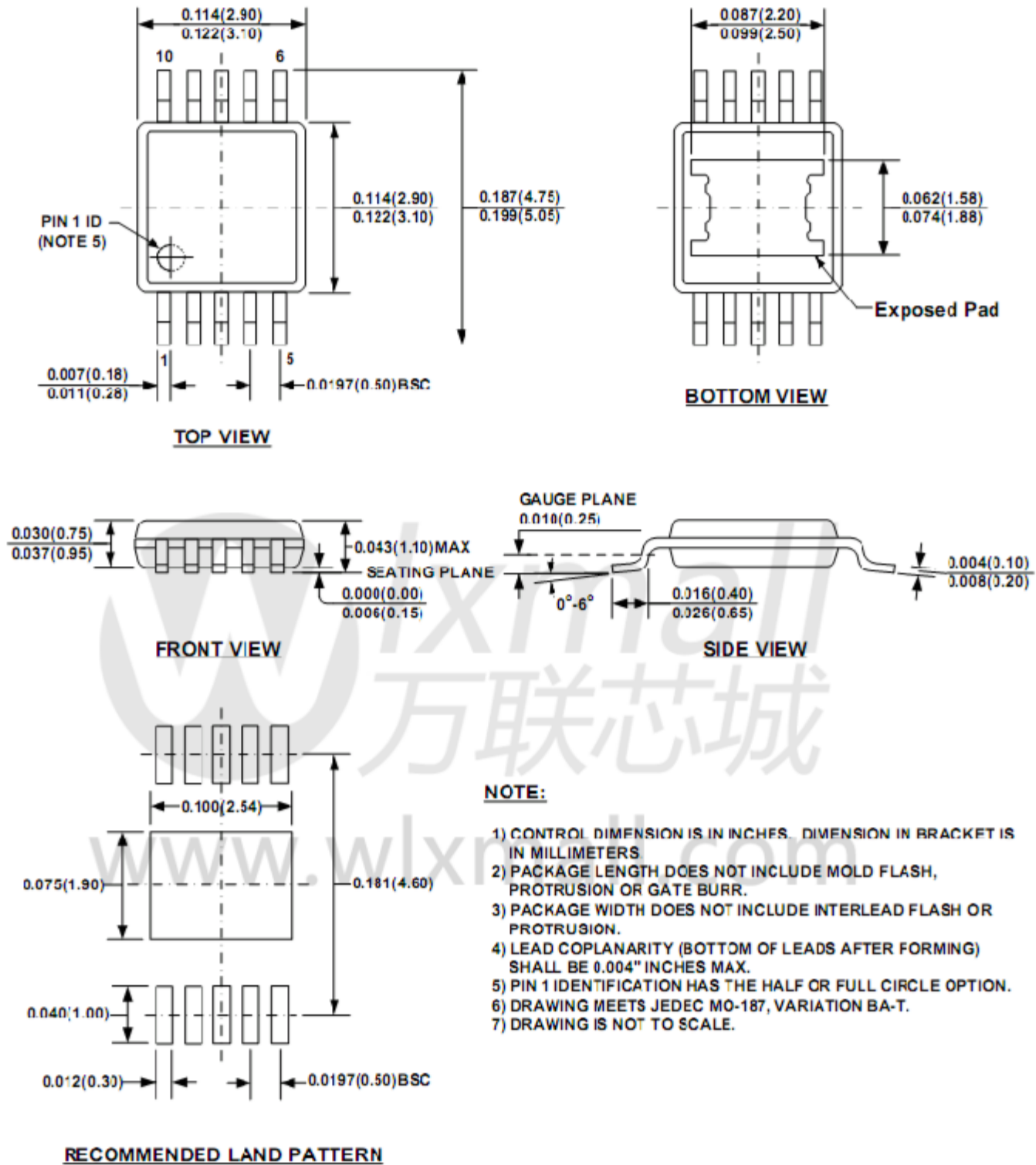


推荐的土地模式

注意:

- 1) 所有尺寸均以毫米为单位。
- 2) 暴露的垫圈尺寸不包含模糊闪光。
- 3) 铅的共性应为0.10毫米MAX。
- 4) 图纸符合JEDEC MO-229, VEED-5的变化。
- 5) 绘图不是按比例绘制的。

MSOP-EP



注意：本文档中的信息如有更改，恕不另行通知。有关当前的规格，请联系MPS。
用户应保证并保证第三方知识产权在整合MPS时不受侵犯
产品转化为任何应用。MPS不会对任何上述申请承担任何法律责任。