

2x15W 免滤波低 EMI 立体声 D 类音频功率放大电路

功能

- XA9221B 是一款38W 单声道及立体声高效 D 类音频功率放大电路。先进的 EMI 抑制技术使得在输出端口采用廉价的铁氧体磁珠滤波器就可以满足EMC 要求。内部包括一个直流检测电路来对扬声器进行保护，直流检测电路在输入电容损坏或者输入短路时关断输出级。
- XA9221B 可以驱动低至4Ω负载的立体声扬声器，具有高达90%的效率，使得在播放音乐时不需要额外的散热器。

特性

- 效率高达 90%，无需散热片
- 较大的电源电压范围 5.5 V~21V
- 免滤波功能，输出不需要电感进行滤波
- 输出管脚方便布线布局
- 良好短路保护和具备自动恢复功能的温度保护
- 良好的失真和防啸声功能
- 差分输入，共模抑制噪声
- 内置增益 26dB
- 具有静音和待机功能
- 简单的外围设计
- 采用 ETSSOP-28 封装

● PBTL

$V_{DD}=15V$:

$R_L=6\Omega$, $P_O=21.2W$, $THD+N\leq 10\%$

$R_L=8\Omega$, $P_O=16.5W$, $THD+N\leq 10\%$

$V_{DD}=12V$:

$R_L=6\Omega$, $P_O=13.6W$, $THD+N\leq 10\%$

$R_L=8\Omega$, $P_O=10.6W$, $THD+N\leq 10\%$

● BTL

$V_{DD}=15V$:

$R_L=6\Omega$, $P_O=2*19.7W$, $THD+N\leq 10\%$

$R_L=8\Omega$, $P_O=2*15.6W$, $THD+N\leq 10\%$

$V_{DD}=12V$:

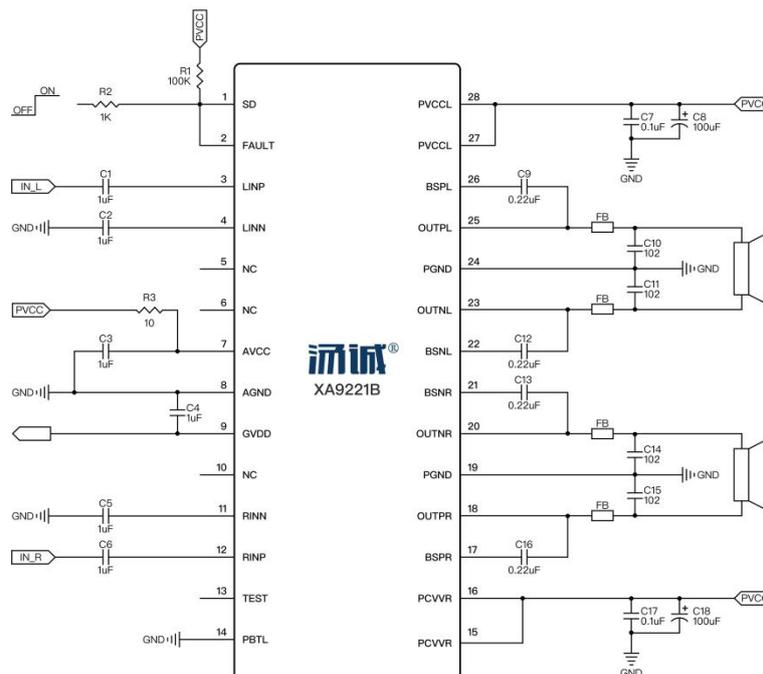
$R_L=6\Omega$, $P_O=2*12.7W$, $THD+N\leq 10\%$

$R_L=8\Omega$, $P_O=2*10.1W$, $THD+N\leq 10\%$

应用

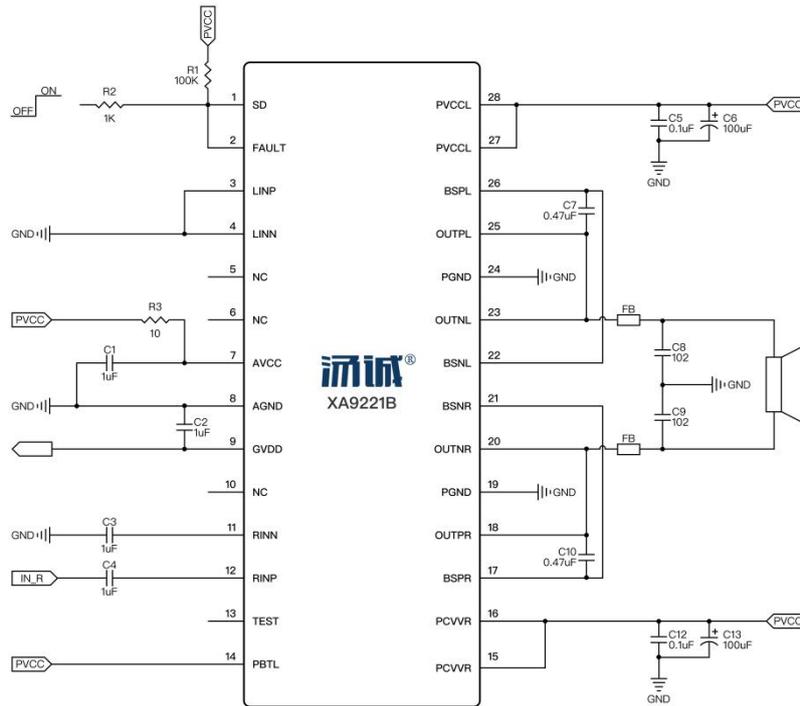
- LCD 电视
- 拉杆音箱
- 远端会议系统
- 萤幕
- 消费性音频设备

典型应用图



单端输入，BTL输出的D类放大器

2x15W 免滤波低 EMI 立体声 D 类音频功率放大电路

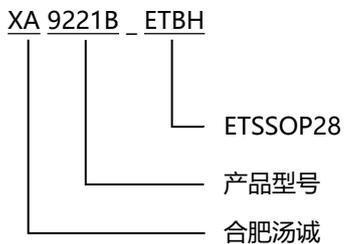


单端输入，PBTL输出的D类放大器

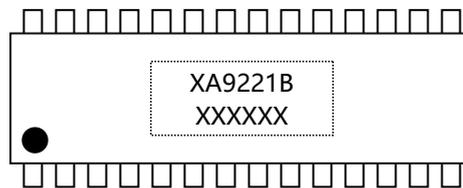
订购资讯

芯片型号	封装类型	包装类型	丝印	最小包装数量 (pcs)
XA9221B_ETBH	ETSSOP28	编带	XA9221B XXXXXX	2500/卷

命名及规则解释



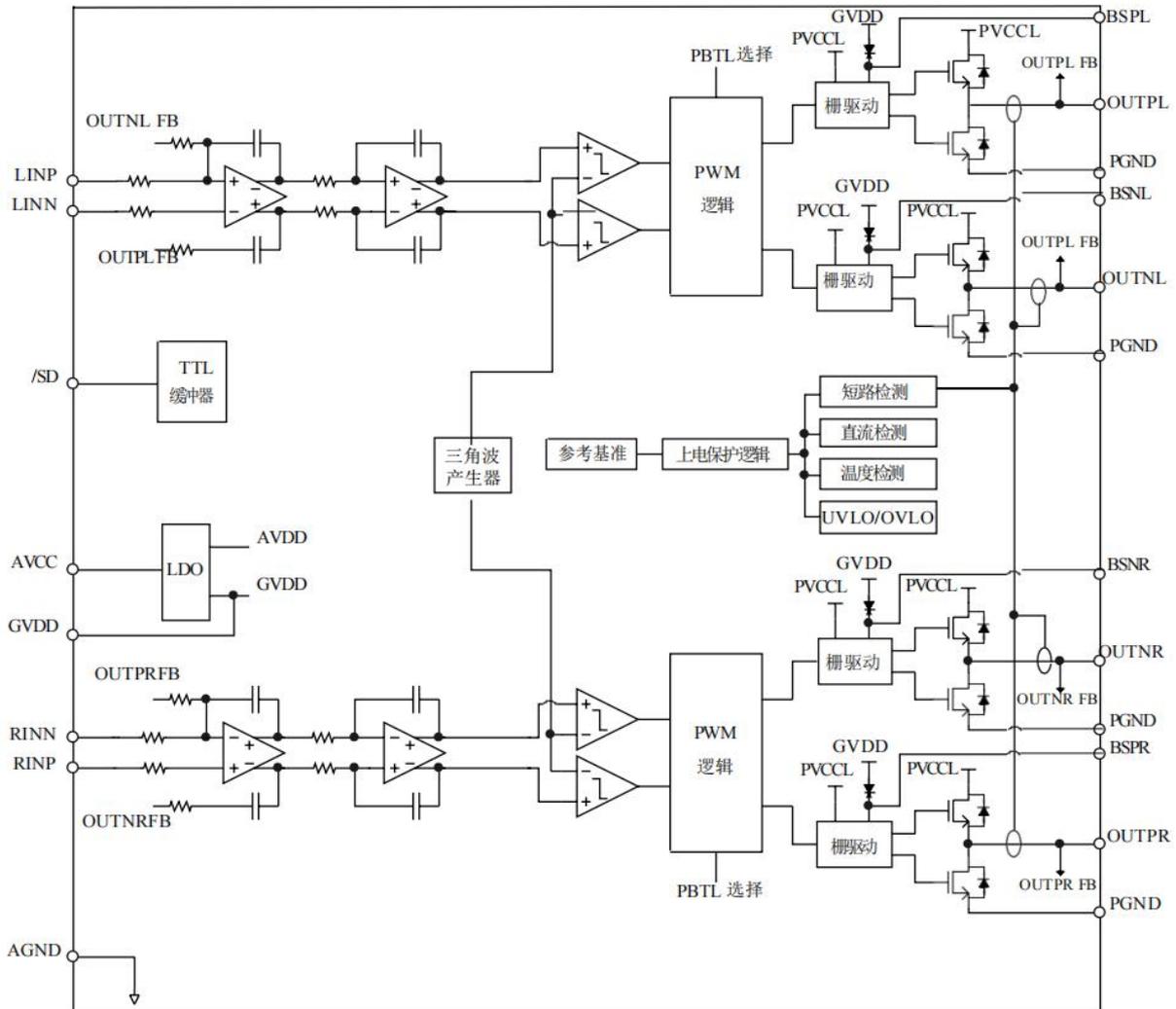
丝印说明



第一行: -----产品型号
第二行: -----生产批号

2x15W 免滤波低 EMI 立体声 D 类音频功率放大电路

原理框图

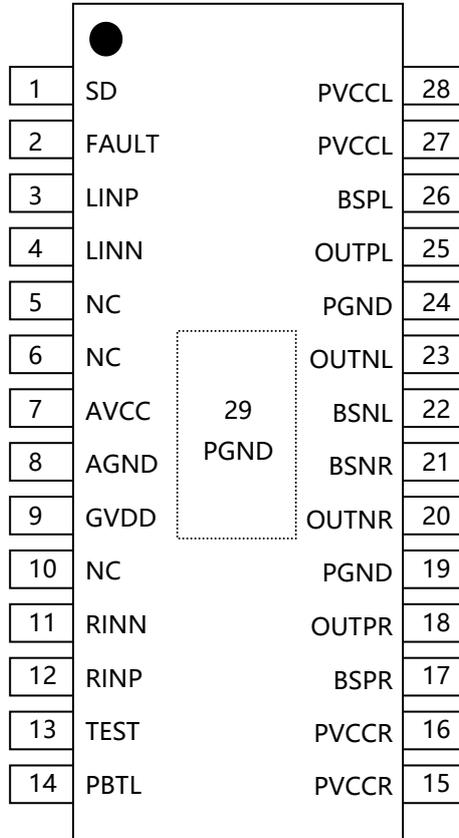


功能描述

- 音频信号进入以后，经过脉宽调制模块，完成音频信号对载波信号的调制，此模块由 Error AMP、比较器等部分组成。比较器将积分后的信号与三角波信号进行比较，这一步出来的信号已经是 PWM 信号了。
- 输出管驱动电路完成 PWM 波对输出开关管的驱动。相关的模块还有电平转换模块，通过自举升压产生上管的驱动栅压；输出部分还设有短路检测电路，当所接负载过小导致电流过大时，启动保护机制关闭电路。
- 其他模块还有输出管栅压电源模块，产生栅驱动电压；低压电源模块，产生基准电压；电压确认模块，完成 AVDD 确认、GVDD 确认和 AVCC 确认三个功能；三角波产生模块，负责产生 PWM 编码用的三角波；偏置和基准模块，负责产生各模块所需的偏置电流；温度检测模块，负责监测芯片温度；控制逻辑，完成上电或启动时复位并消除冲击声，温度和短路保护等。

2x15W 免滤波低 EMI 立体声 D 类音频功率放大电路

引脚排列图



引脚说明

引脚	符号	功能	属性
1	/SD	待机逻辑输入, TTL 逻辑电压允许到 AVCC	I
2	FAULT	开路漏极输出, 用于显示短路或直流检测故障。 电压符合AVCC。短路故障可通过将FAULTB引脚连接到SD 引脚设置为自动恢复。否则, 短路故障和直流检测故障必须通过循环AVCC复位。	O
3	LINP	左声道正输入	I
4	LINN	左声道负输入	I
5	NC	悬空管脚, 可悬空或接地	I
6	NC	悬空管脚, 可悬空或接地	I
7	AVCC	模拟电源	P
8	AGND	模拟地, 连接到散热片	P
9	GVDD	上管栅驱动电压, 同时作 PLIMIT 端电源	O
10	NC	悬空管脚, 可悬空或接地	I
11	RINN	右声道负输入	I
12	RINP	右声道正输入	I

2x15W 免滤波低 EMI 立体声 D 类音频功率放大电路

引脚	符号	功能	属性
13	TEST	测试模式引脚。	I
14	PBTL	测试模式pin.Parallel BTL模式开关，并联BTL输出高。电压符合AVCC。	I
15	PVCCR	右声道功率电源，左右声道电源输入内部相连	P
16	PVCCR	右声道功率电源，左右声道电源输入内部相连	P
17	BSPR	右声道正输出上管自举	I
18	OUTPR	右声道正输出	O
19	PGND	功率地	
20	OUTNR	右声道负输出	O
21	BSNR	右声道负输出上管自举	I
22	BSNL	左声道负输出上管自举	I
23	OUTNL	左声道负输出	O
24	PGND	功率地	
25	OUTPL	左声道正输出	O
26	BSPL	左声道正输出上管自举	I
27	PVCCL	左声道功率电源，左右声道电源输入内部相连	P
28	PVCCL	左声道功率电源，左右声道电源输入内部相连	P

测试模式pin.Parallel BTL模式开关，并联BTL输出高。电压符合AVCC。

极限参数

除非另有规定， $T_{amb} = 25^{\circ}\text{C}$

参数名称		符号	额定值	单位
电源电压		PVCC AVCC	-0.3~22	V
极限输入电压	/SD, PBTL	V_{IN}	-0.3~VCC+0.3	V
	RINN, RINP, LINN, LINP		-0.3~5.3	
工作环境温度		T_{amb}	-40~85	$^{\circ}\text{C}$
贮存温度		T_{stg}	-65~150	$^{\circ}\text{C}$
负载		R	> 3.2	

推荐工作条件

参数名称	符号	测试条件	规范值		单位
			最小	最大	
电源电压	V_{CC}	PVCC, AVCC	5.5	21	V
高电平输入电压	V_{IH}	/SD	2		V
低电平输入电压	V_{IL}	/SD		0.8	V
低电平输出电压	V_{OL}	$R_{PULL-UP}=100k, V_{CC}=18V$		0.8	V
高电平输入电流	I_{IH}	/SD ($V_I=2V, V_{CC}=18V$)		50	A
低电平输入电流	I_{IL}	/SD ($V_I=0.8V, V_{CC}=18V$)		5	A
工作温度	T_A		-40	85	$^{\circ}\text{C}$

2x15W 免滤波低 EMI 立体声 D 类音频功率放大电路

直流参数

除非另有规定, $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=20\text{V}$, $R_L=8\Omega$

参数名称	符号	测试条件	规范值			单位
			最小	典型	最大	
输出失调电压	$ V_{os} $	$V_I=0\text{V}$		1.5	15	mV
栅驱动电压	GVDD	IGVDD=100 μA	5.0	6.2	6.8	V
静态电流	I_{cc}	/SD=2V, 无负载, PVCC=20V		40	70	mA
待机电流	$I_{cc(SD)}$	/SD=0.8V, 无负载, PVCC=20V	300	400	500	μA
漏源导通电阻	$r_{DS(on)}$	$V_{CC}=12\text{V}$ $I_o=500\text{mA}$ $T_J=25^{\circ}\text{C}$	上管	240		m Ω
			下管	240		m Ω
			总电阻	480		m Ω
开启时间	t_{on}	/SD=2V		100		ms
关断时间	t_{off}	/SD=0.8V		2		μs
直流检测时间	t_{DCDET}	$V_{(RINN)}=6\text{V}$, VRINP=0V		420		ms

除非另外说明, $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=12\text{V}$, $R_L=8\Omega$

参数名称	符号	测试条件	规范值			单位
			最小	典型	最大	
输出失调电压	$ V_{os} $	$V_I=0\text{V}$		1.5	15	mV
静态电流	I_{cc}	/SD=2V, 无负载, PVCC=12V		25	50	mA
待机电流	$I_{cc(SD)}$	/SD=0.8V, 无负载, PVCC=12V	300	400	500	μA
漏源导通电阻	$r_{DS(on)}$	$V_{CC}=12\text{V}$ $I_o=500\text{mA}$ $T_J=25^{\circ}\text{C}$	上管	240		m Ω
			下管	240		m Ω
			总电阻	480		m Ω
开启时间	t_{on}	/SD=2V		100		ms
关断时间	t_{off}	/SD=0.8V		2		μs
栅驱动电压	GVDD	$I_{GVDD}=2\text{mA}$	5.0	6.2	6.8	V

2x15W 免滤波低 EMI 立体声 D 类音频功率放大电路

交流参数

除非另外说明, $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=20\text{V}$, $R_L=8\Omega$

参数名称	符号	测试条件	规范值			单位
			最小	典型	最大	
电源纹波抑制比	k_{SVR}	1kHz, 200mVpp 纹波输入交流耦合到地		-70		dB
输出功率	P_o	THD+N=10%, $f=1\text{kHz}$, $V_{CC}=16\text{V}$		15		W
总失真加噪声	THD+N	$V_{CC}=16\text{V}$, $f=1\text{kHz}$ $P_o=7.5\text{W}$ (半功率)		0.1		%
输出噪声	V_n	20~22kHz, 加滤波器		65		μV
				-80		dBV
串音	CT	$V_o=1\text{Vrms}$, $f=1\text{kHz}$		-100		dB
信噪比	SNR	最大输出 THD+N < 1% $f=1\text{kHz}$		102		dB
振荡频率	f_{OSC}		200		450	kHz
热保护温度				150		$^{\circ}\text{C}$
迟滞温度				20		$^{\circ}\text{C}$

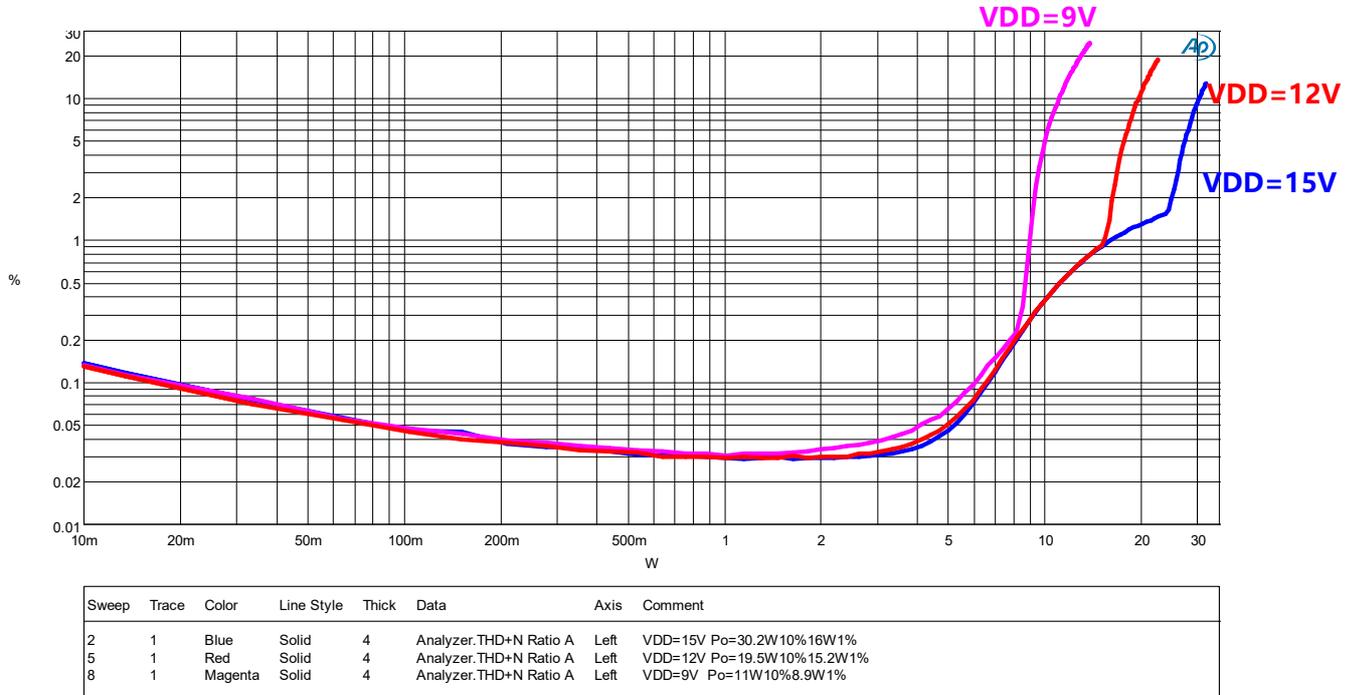
除非另外说明, $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC}=12\text{V}$, $R_L=8\Omega$

参数名称	符号	测试条件	规范值			单位
			最小	典型	最大	
电源纹波抑制比	k_{SVR}	20kHz~1kHz 200mVpp 纹波输入交流耦合到地		-70		dB
输出功率	P_o	THD+N=10%, $f=1\text{kHz}$, $V_{CC}=13\text{V}$		10		W
总失真加噪声	THD+N	$R_L=8\Omega$, $f=1\text{kHz}$ $P_o=5\text{W}$ (半功率)		0.06		%
输出噪声	V_n	20~22kHz, 加滤波器		65		μV
				-80		dBV
串音		$P_o=1\text{W}$, $f=1\text{kHz}$		-100		dB
信噪比	SNR	最大输出 THD+N < 1% $f=1\text{kHz}$		102		dB
振荡频率	f_{OSC}		200		450	kHz
热保护温度				150		$^{\circ}\text{C}$
迟滞温度				20		$^{\circ}\text{C}$

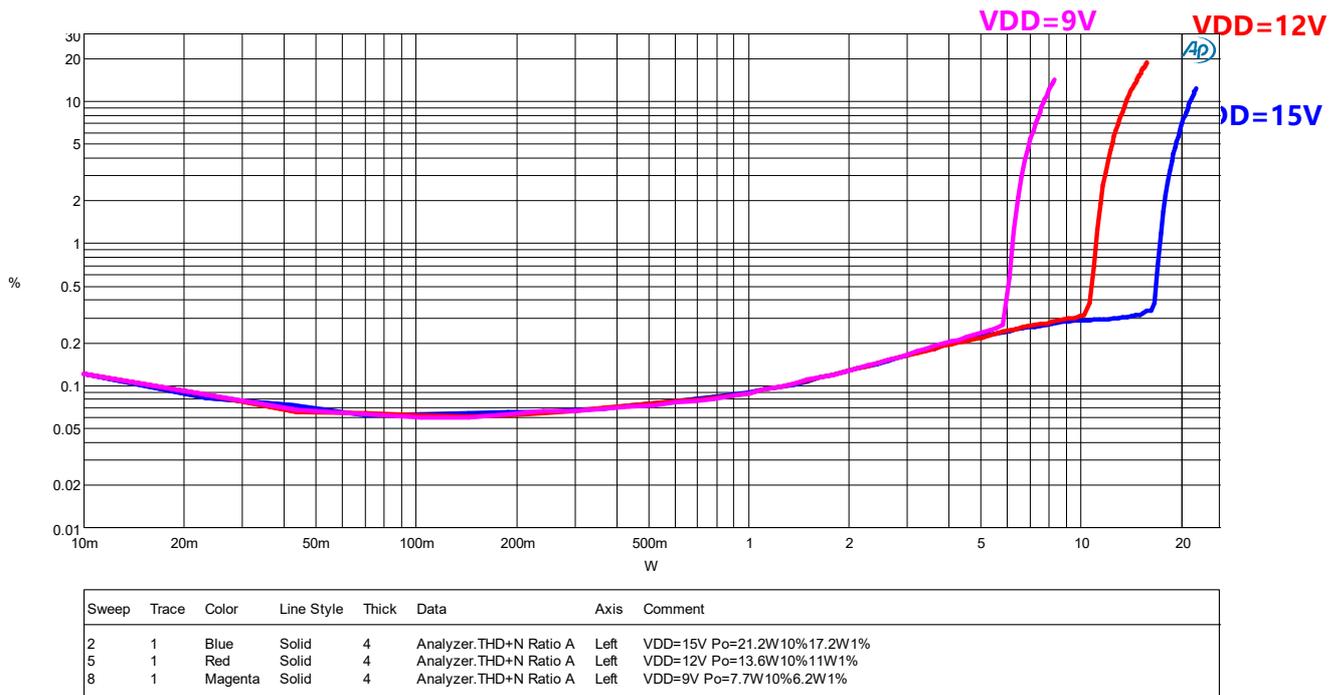
2x15W 免滤波低 EMI 立体声 D 类音频功率放大电路

典型特性曲线

THD+N VS Po PBTL $R_L=4\Omega$

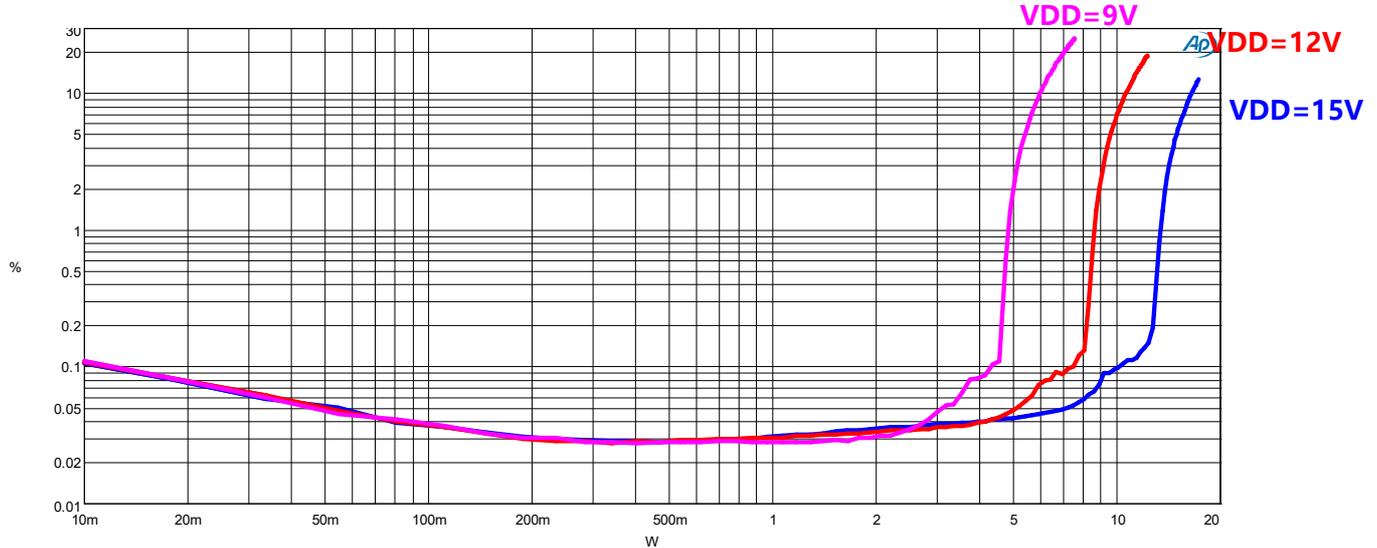


THD+N VS Po PBTL $R_L=6\Omega$



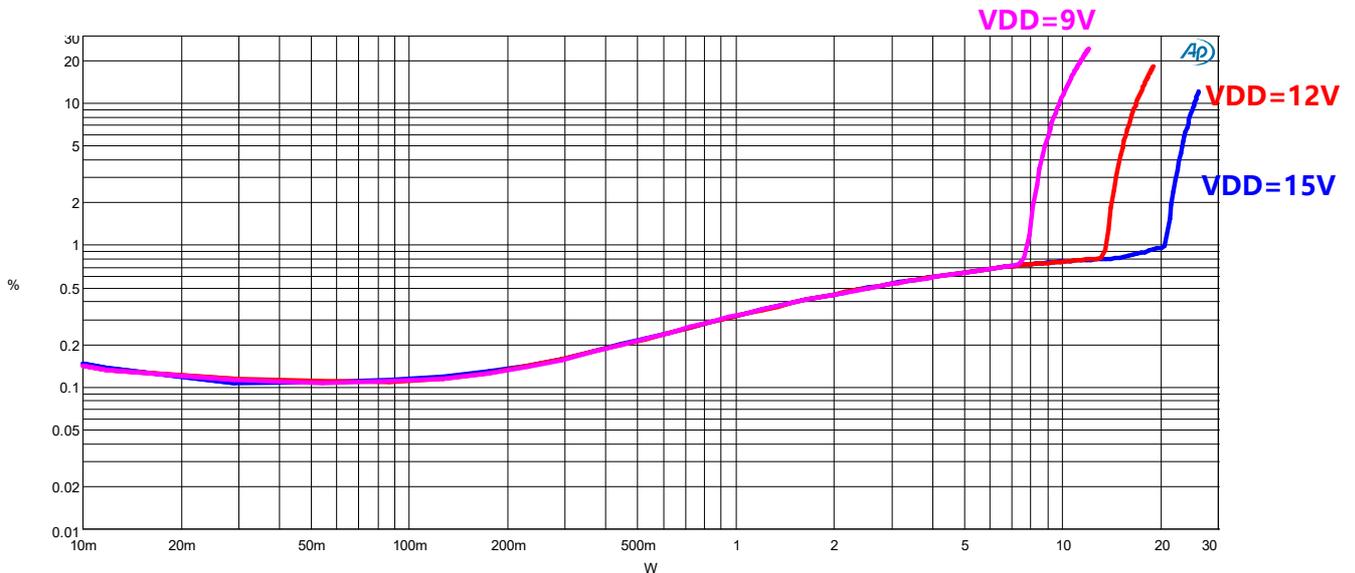
2x15W 免滤波低 EMI 立体声 D 类音频功率放大电路

THD+N VS Po PBTL $R_L=8\Omega$



Sweep	Trace	Color	Line Style	Thick	Data	Axis	Comment
2	1	Blue	Solid	4	Analyzer.TH D+N Ratio A	Left	VDD=15V Po=16.5W10%13.3W1%
5	1	Red	Solid	4	Analyzer.TH D+N Ratio A	Left	VDD=12V Po=10.6W10%8.6W10%
8	1	Magenta	Solid	4	Analyzer.TH D+N Ratio A	Left	VDD=9V Po=6W10%4.8W1%

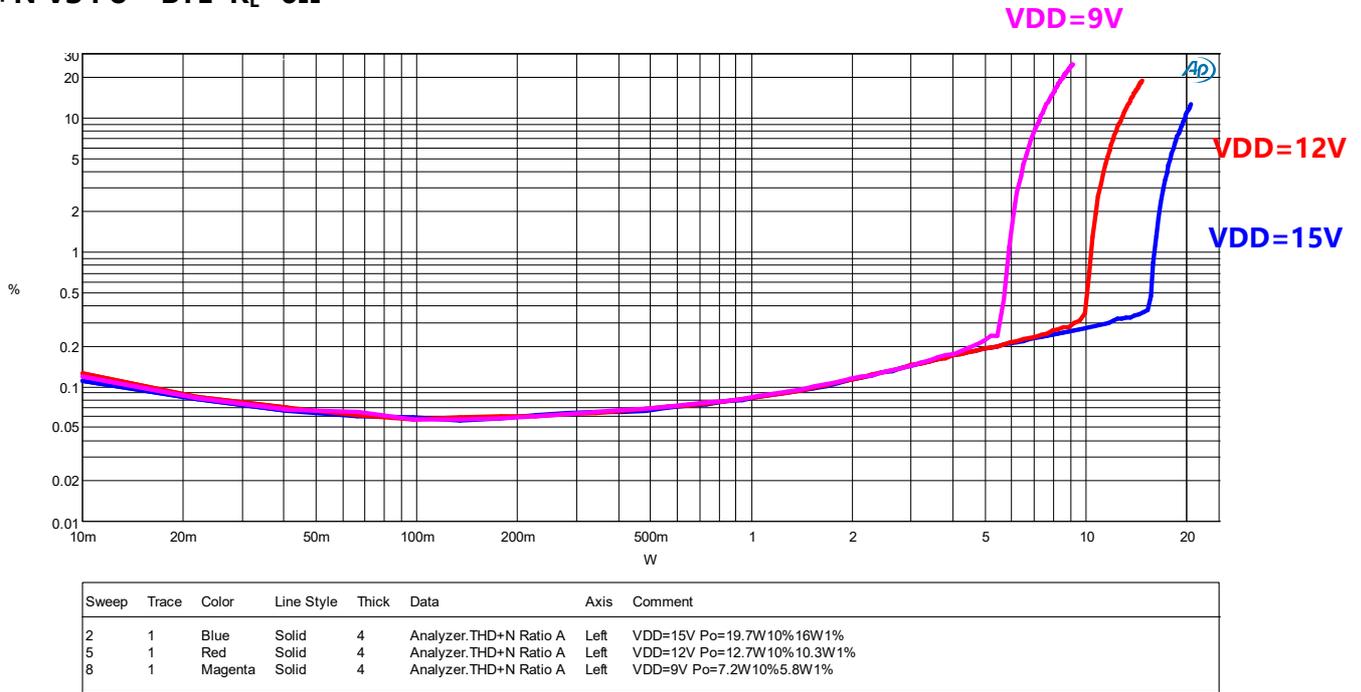
THD+N VS Po BTL $R_L=4\Omega$



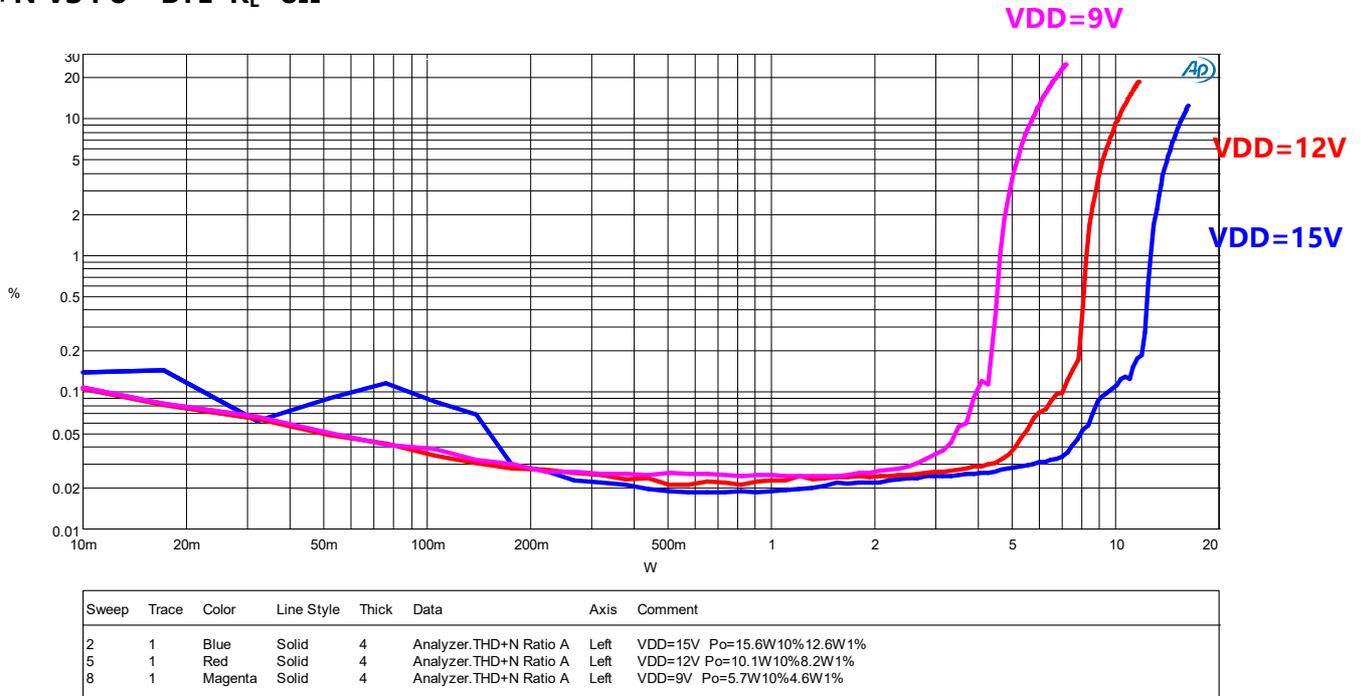
Sweep	Trace	Color	Line Style	Thick	Data	Axis	Comment
2	1	Blue	Solid	4	Analyzer.TH D+N Ratio A	Left	VDD=15V Po=25.3W10%20.5W1%
5	1	Red	Solid	4	Analyzer.TH D+N Ratio A	Left	VDD=12V Po=16.8W10%13.5W1%
8	1	Magenta	Solid	4	Analyzer.TH D+N Ratio A	Left	VDD=9V Po=9.7W10%7.7W1%

2x15W 免滤波低 EMI 立体声 D 类音频功率放大电路

THD+N VS Po BTL $R_L=6\Omega$

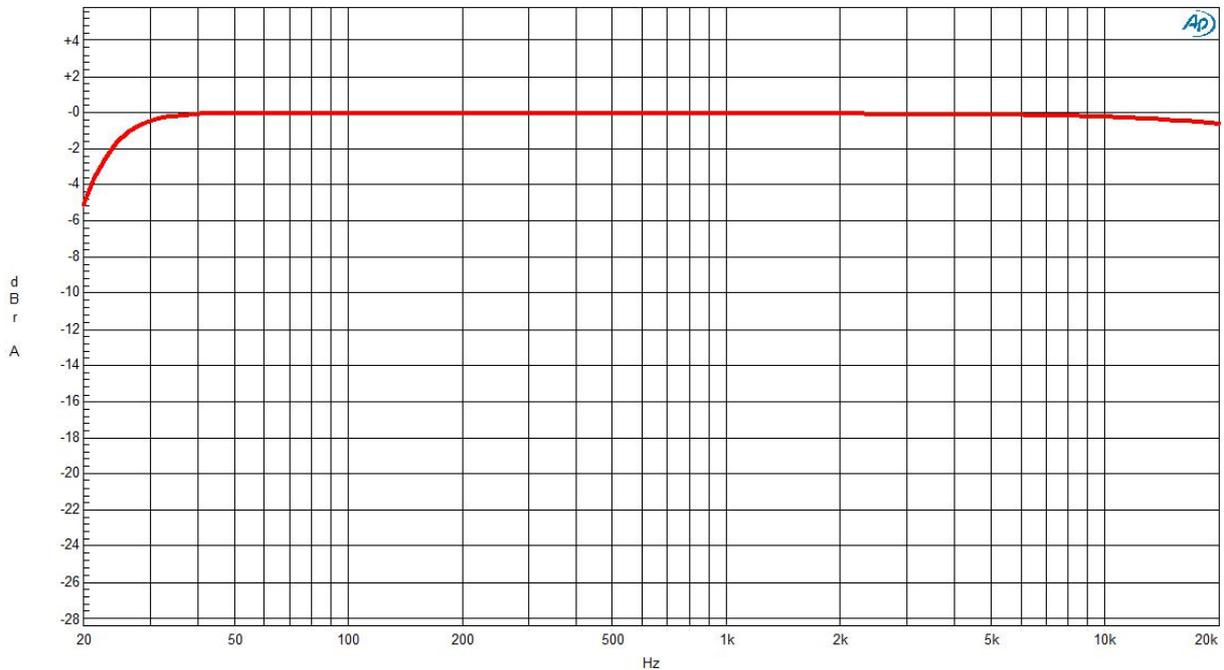


THD+N VS Po BTL $R_L=8\Omega$



2x15W 免滤波低 EMI 立体声 D 类音频功率放大电路

Frequency Response PBTL $C_i=105$ 、 $P_o=1W$ 、 $R_L=4\Omega$ $L=10\mu H$ $C_o=224$



应用说明

- 待机模式

/SD 输入端口在功放正常工作时应该是高电位，/SD 拉向低电位时输出关断，电路进入待机模式。不能让/SD 悬空不连接，因为这样将使得功放出现不可预知状态。

为了实现最佳的关断性能，在关断电源之前将功放置于待机模式。

- 直流检测

为防止输入电容损坏或输入短路引起喇叭损伤，电路内含 DC 检测功能。如果由于输入端异常造成输出差分信号保持同一个极性，且维持超过 420ms 时间，就会启动 DC 检测保护：关闭输出。为了避免直流检测电路导致异常，在电源上电，输入信号达到稳定之前，使/SD 管脚保持在低状态。

- 并联 BTL 模式

XA9221B 具备并联 BTL (单声道) 模式，只要将 PIN3、PIN4 引脚直接接地即可。

- 短路保护和自动恢复

XA9221B 对输出端短路引起的过流状态进行了保护。当短路保护时/SD 脚被电路内部拉到低电平，从而解除短路保护的锁定状态，重新启动。

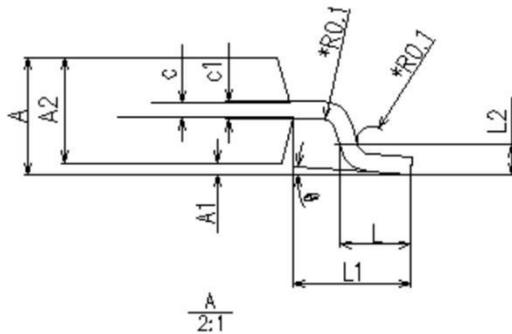
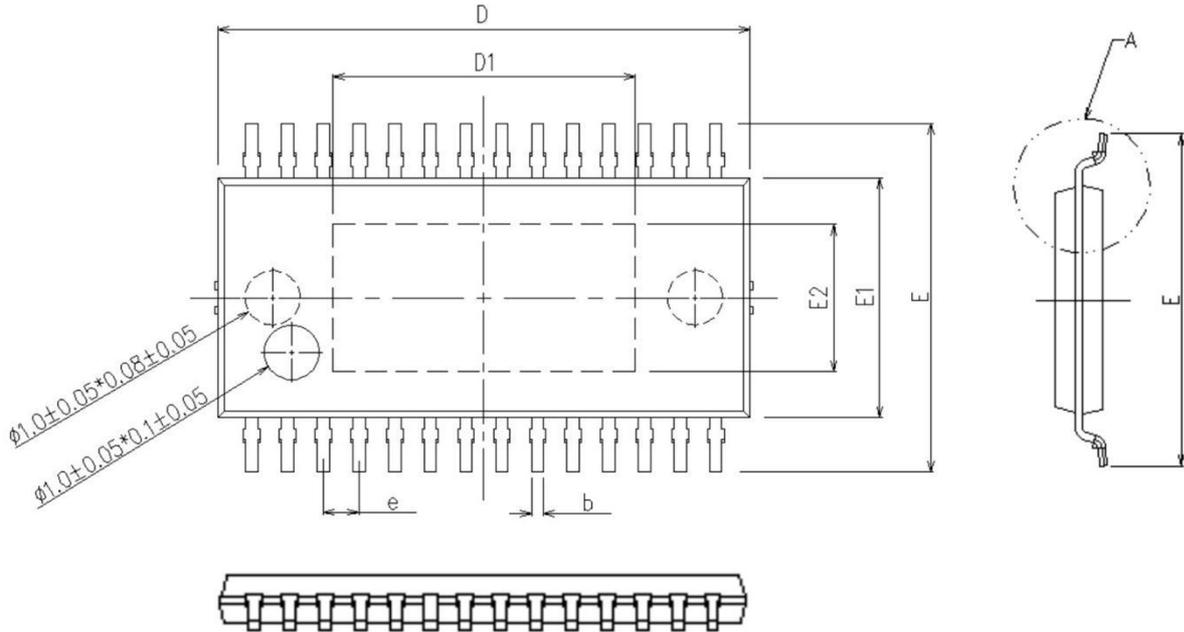
- 温度保护

XA9221B 的温度保护是防止当温度超过 150°C 时器件的损坏。在此温度点器件间有 $\pm 15^\circ\text{C}$ 的上下容许范围。一旦温度超过设定的温度点，器件进入关闭状态，无输出，当温度下降 20°C 后温度保护就会消除，器件开始正常工作。

2x15W 免滤波低 EMI 立体声 D 类音频功率放大电路

芯片的封装

ETSSOP28 封装尺寸



SYMBOL	MIN	MON	MAX
A	1.05	1.10	1.15
A1	0.05	0.10	0.15
A2	0.90	1.000	1.05
b	0.195	0.220	0.245
c	0.119	0.127	0.135
c1	0.139	0.147	0.155
D	9.6	9.7	9.8
D1	5.5 REF		
E	6.4 BSC		
E1	4.300	4.400	4.500
E2	2.70 REF		
e	0.625	0.650	0.675
L	0.45	0.60	0.75
L1	1.00 REF		
L2	0.254		
θ	0°	-	8°

当本手册内容改动及版本更新将不再另行通知，合肥市汤诚集成电路设计有限公司保留所有权利