

特性

- 3-HDTV视频放大，支持视频标准：Y'Pb'Pr' 1080p /1080i/720p、R'G'B' 或 VGA/SVGA/XGA
- 集成优化的低通视频重构滤波器：
 - 72MHz (-3dB) 6th-order Butterworth Filter
 - 100kHz~27MHz的群延时变化：2.5ns
 - 148MHz的阻带抑制：39dB
- 多样化的输入偏置电路：
 - DC-耦合时提供80-mV电平移位
 - AC-耦合时提供透明钳位及80-mV电平移位
 - 允许AC-耦合时DC-偏置
- 低静态电流：11.5mA/通道（典型值）
- 内建6dB增益(2V/V)，支持轨至轨输出
- 允许AC-或DC-耦合输出，允许驱动2路视频线路或驱动75Ω
- 宽电压范围：+3.0V 至 +5.5V 单电源
- 优化的高性能ESD保护及浪涌保护：
 - Robust 8KV – HBM and 2KV – CDM ESD Rating
- 绿色产品（RoHS认证），SO-8 封装

应用

- 机顶盒、VOD设备的视频输出缓冲
- PVR、DVD等媒体播放器的视频输出驱动
- DVR视频设备的视频输出驱动
- 高清电视机视频信号放大缓冲

功能方框图

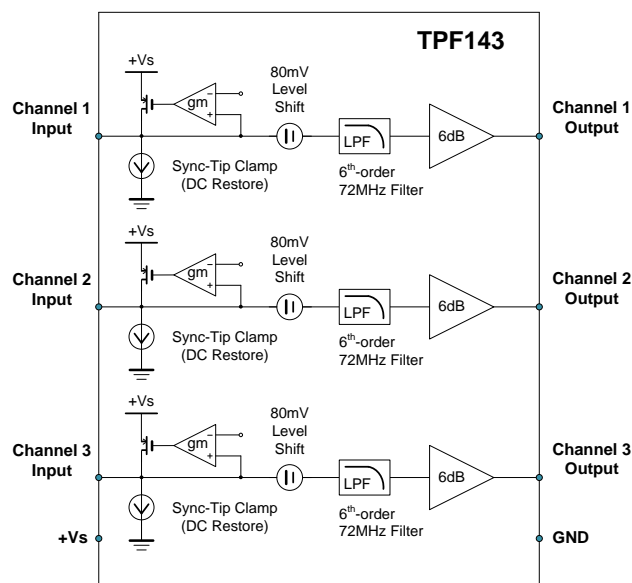


图 1.

产品描述

TPF143 是一款低功耗、单电源 3V/5V 供电的集成式三通道视频滤波驱动器。该器件优化的六阶巴特沃兹高清滤波器提供了高性能的频率响应特性，适合用于 DAC 重构滤波或者 ADC 抗混叠滤波。72MHz 的视频重构滤波器是 Y'Pb'Pr'-1080p/1080i/720p、R'G'B' 或 VGA/SVGA/XGA 等高清视频信号滤波应用的理想选择。

TPF143 将卓越的高清视频指标与低功耗进行完美结合，其动态范围满足要求最严苛的高清视频系统所需，其输入或输出可灵活配置交流耦合或直流耦合。TPF143 片上集成优化的 Transparent Sync-tip Clamp 电路，交流耦合输入时钳位电路将 Y' 或 RGB 信号的同步电平固定在 40mV，上拉电阻可以将无同步信号的 Pb'、Pr' 信号偏置；同时片上 Level Shifter 电路将信号整体抬升 80mV，由此可以使视频信号无失真的通过器件。直流耦合输入时片上 Level Shifter 工作，可以确保完整的同步动态范围信号干净的通过该器件。

TPF143 适用于高清视频信号的各种输出缓冲应用，它具备 6dB 增益和轨至轨输出级，允许交流或直流线路驱动。

TPF143 具备优化的高性能浪涌保护及静电防护，非常适合用于高清机顶盒、蓝光DVD 等设备的视频输出缓冲驱动以保护系统的主板器件。

TPF143 采用 8-引脚SOIC 封装，工作温度范围为 -40°C至+85°C 工业温度范围。

设计支持

AN-1201: TPF1xx系列产品应用指南

样片或购买信息

型号	工作温度范围	封装形式	封装选项	包装、数量
TPF143-SR	-40 to 85°C	SOIC-8	MSL-3	Tape and Reel, 4000

引脚排列和引脚功能表

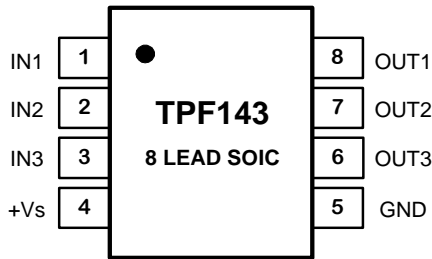


图 2.

引脚序号	引脚名称	功能
1	IN1	First Input
2	IN2	Second input
3	IN3	Third input
4	+Vs	Positive power supply
5	GND	Ground
6	OUT3	Third output
7	OUT2	Second output
8	OUT1	First output

绝对最大额定参数*

参数		值	单位
供电电压, VDD 至 GND		6.0	V
PD	功率损耗, TA = 25°C, 8-Lead SOIC	800 ⁽¹⁾	mW
V _{IN}	输入电压	VDD + 0.3V to GND - 0.3V	
I _O	输出短路电流, 每通道	65	mA
T _J	最大结点温度, 任何环境	150	°C
T _A	供电时的环境温度范围	-45 to 85	°C
T _{STG}	存储温度范围	-65 to 150	°C
TL	引线温度范围 (Soldering 10 sec)	300	°C
θ _{JA}	8-Lead SOIC 耐热性	130 ⁽²⁾	°C/W

(1) This data was taken with the JEDEC low effective thermal conductivity test board.

(2) This data was taken with the JEDEC standard multilayer test boards.

* **注意:** 如果器件运行条件超过上述各项绝对最大额定值, 可能对器件造成永久性损坏。上述参数仅是允许条件的极大值, 我们不建议使器件运行在该条件下或在技术规范以外的条件下运行。这只是强调的额定值, 不涉及器件在这些或任何其他条件下超出本技术规格指标的功能性操作。长期在绝对最大额定值条件下工作会影响器件的可靠性。

静电放电保护 (ESD, Electrostatic Discharge Protection)

Symbol	Parameter	Condition	Minimum Level	Unit
HBM	Human Body Model ESD	MIL-STD-883H Method 3015.8	8	kV
CDM	Charged Device Model ESD	JEDEC-EIA/JESD22-C101E	2	kV

电气特性 除非另有说明，否则 $V_{DD} = 3.3V$ ， $T_A = +25^{\circ}C$ ， $R_L = 150\Omega$ 至 GND。

符号	参数说明	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
直流电气特性						
V_{DD}	电源电压范围		3.0		5.5	V
I_{CC}	静态供电电流(I_Q) (1)	$V_{DD} = 3.3V, V_{IN} = 500mV, \text{no load}$		34.5	42.8	mA
		$V_{DD} = 5.0V, V_{IN} = 500mV, \text{no load}$		45	55.6	mA
V_{OLS}	Output Level Shift Voltage	$V_{IN} = 0V, \text{no load, input referred}$	54	80	124	mV
$I_{CLAMP-CHG}$	Clamp Charge Current	$V_{IN} = V_{CLAMP} - 100mV$	-1.5	-1.7		mA
$I_{CLAMP-DCHG}$	Clamp Discharge Current	$V_{IN} = 500mV$	1.5	2.0	5.1	μA
V_{CLAMP}	Input Voltage Clamp	$I_{IN} = -1mA$	-40	0	+40	mV
AV	电压增益 (1)	$V_{IN}=0.5V, 1V \text{ or } 2V$ $R_L=150\Omega \text{ to GND}$	5.91	6.01	6.03	dB
PSRR	电源抑制比	$\Delta V_{DD} = 3.3V \text{ to } 3.6V$		57		dB
		$\Delta V_{DD} = 5.0V \text{ to } 5.5V, 50Hz, V_{IN}=0.7V$		61		dB
V_{OH}	Output Voltage High Swing	$V_{IN} = 3V, R_L = 75\Omega \text{ to GND (dual load)}$		3.18		V
V_{OL}	Output Voltage Low Swing	$V_{IN} = -0.3V, R_L = 75\Omega$		0.05		V
I_{SC}	输出短路电流	$V_{IN}=2V, \text{output to GND through } 10\Omega$	65			mA
		$V_{IN}=100mV, \text{output short to } V_{DD}$	65			mA
交流电气特性						
f_{-1dB}	-1dB 带宽(2)	$R_L=150\Omega$	53.1	63.2	72.9	MHz
f_{-3dB}	-3dB 带宽(2)	$R_L=150\Omega$	63.7	71.5	80.1	MHz
Att_{148MHz}	Stop Band Attenuation	$f = 148MHz$	34	39		dB
SR	Slew Rate	2V output step, 80% to 20%		300		V/ μs
dG	微分增益	Video input range 1V		0.1	1	%
dP	微分相位	Video input range 1V		0.3	0.6	$^{\circ}$
THD	总谐波失真	$f=10MHz, V_{OUT}=1.4V_{PP}$		0.15		%
		$f=22MHz, V_{OUT}=1.4V_{PP}$		0.6		%
D/DT	Group Delay Variation	$f = 100kHz \text{ to } 27MHz$		2.5		ns
		$f = 100kHz \text{ to } 60MHz$		6.0		ns
t_{PD}	Propagation Delay	Maximum delay from input to output: (100kHz to 60MHz)		11.0	18.0	ns
X_{TALK}	Channel Crosstalk	$f = 1MHz, V_{OUT}=1.4V_{PP}$	-68	-74		dB
SNR	信噪比	$f=100kHz \text{ to } 30MHz$		67		dB
		$f=100kHz \text{ to } 60MHz$		64		dB
R_{OUT_AC}	输出阻抗	$f = 10MHz$		0.5		Ω

Note:

(1). 100% tested at $T_A=25^{\circ}C$. (2). Guaranteed by design.

典型工作特性曲线 除非另有说明, 否则 $V_{DD}=3.3V$, $R_L=150\Omega$ 至 GND。

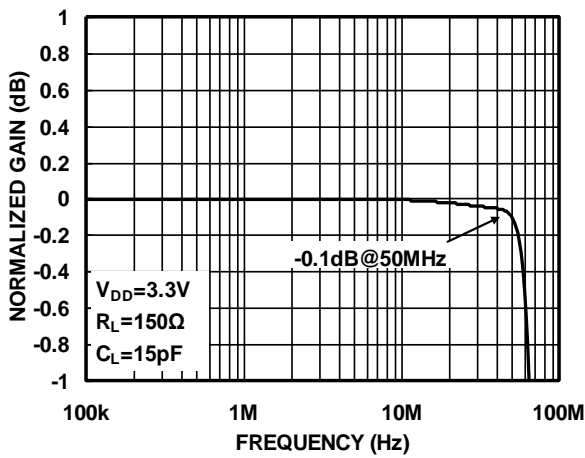


图3. 小信号频率响应

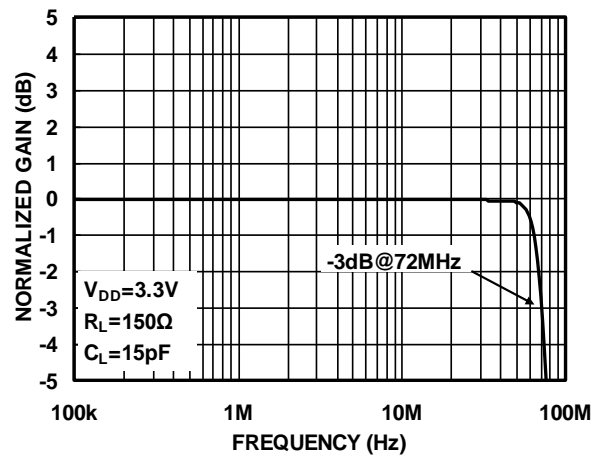


图4. 大信号频率响应

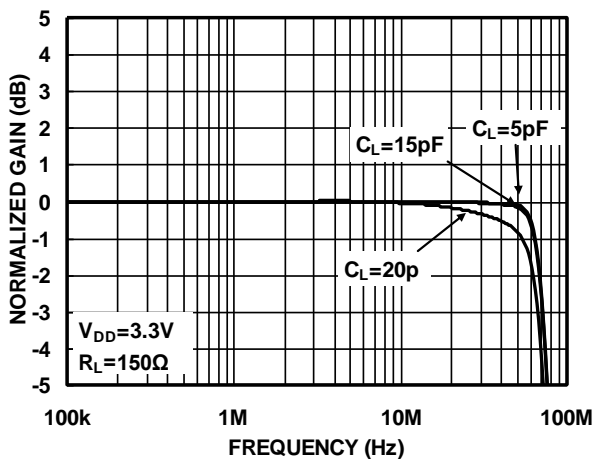


图5. C_{LOAD} 变化下的小信号频率响应

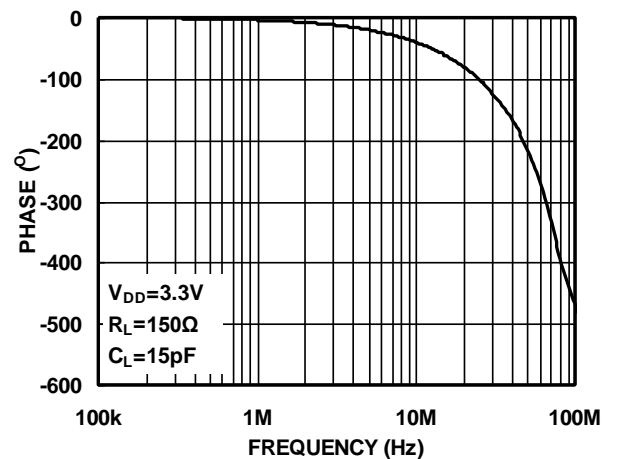


图6. 相位与频率的关系

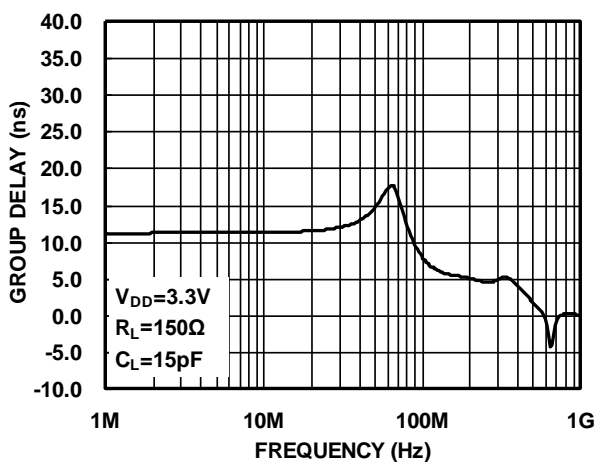


图7. 群延时与频率的关系

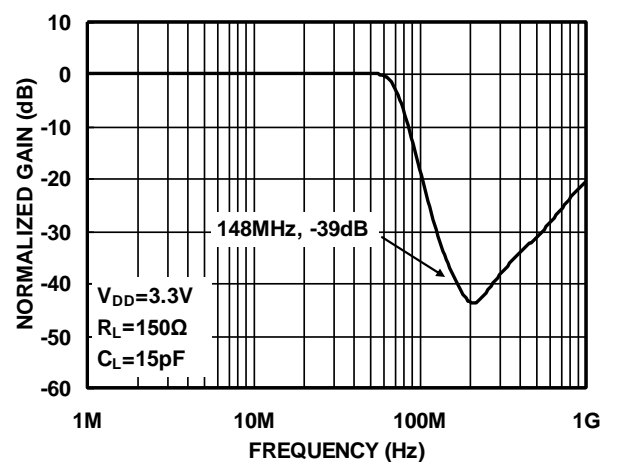


图 8. Stop Band Attenuation

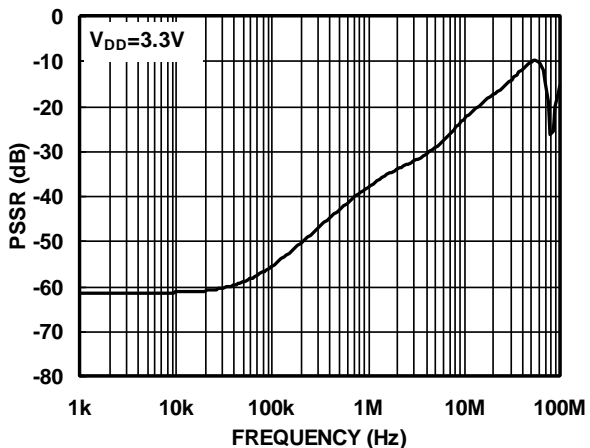


图9. PSRR与频率的关系 (No Bypass Capacitor)

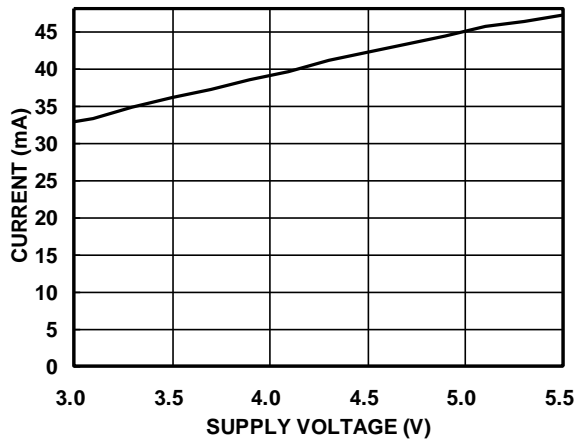


图10. 静态电流与电源电压的关系

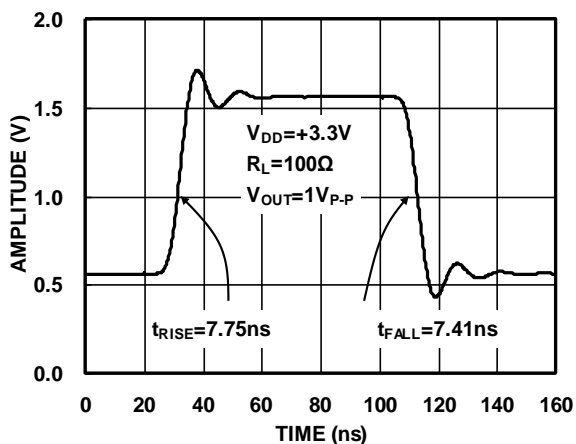


图11. 大信号阶跃响应瞬态特性 ($T_R = T_F = 1 ns$)

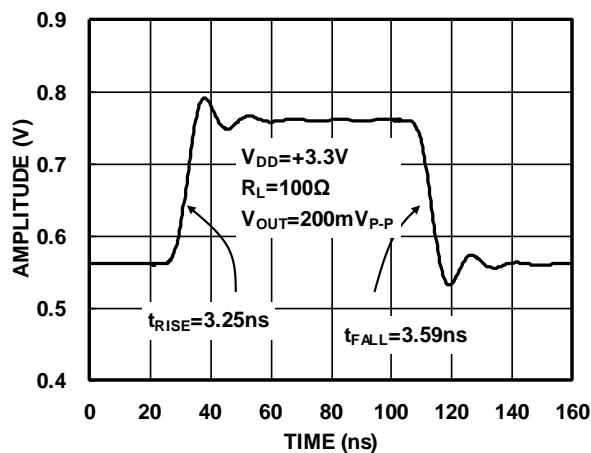


图 12. 小信号阶跃响应瞬态特性($T_R = T_F = 1 ns$)

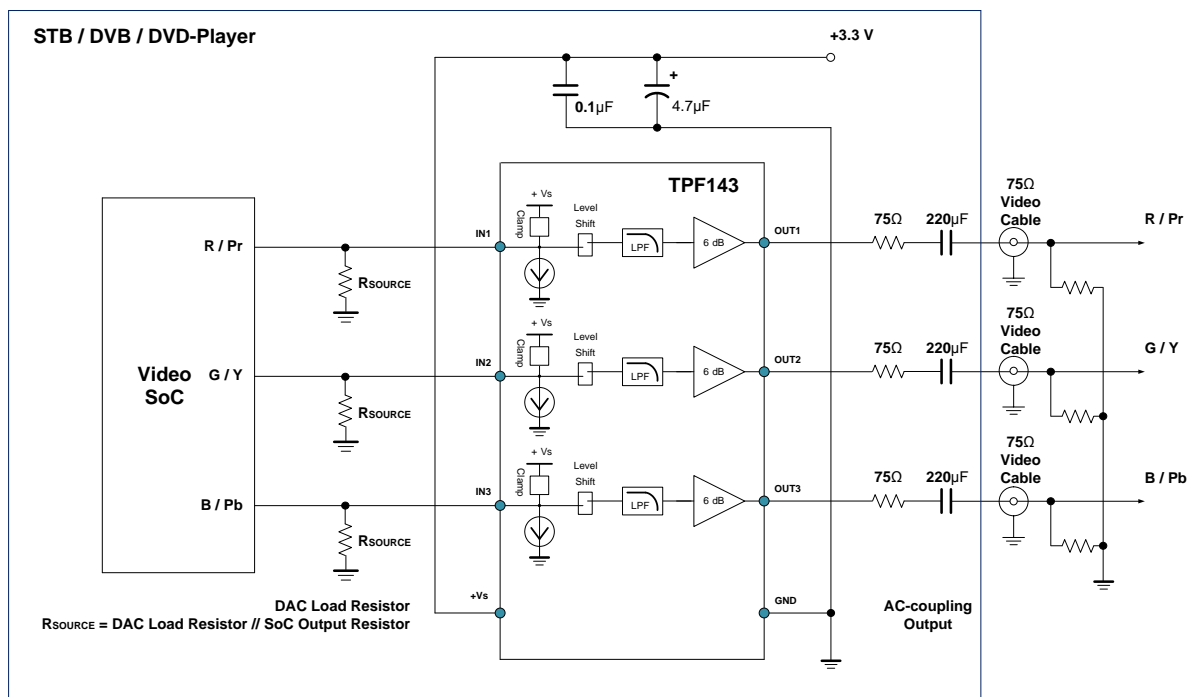


图13. 参考设计电路

应用信息

TPF143 是一款单电源、轨至轨输出、三通道高清视频放大器，可支持Y'Pb'Pr'-1080p/1080i/720p、R'G'B'或VGA/SVGA/XGA等高清视频信号的应用，其内部集成了同步头钳位电路，典型的-3dB带宽为72MHz，压摆率典型值为300V/μs。该芯片非常适合用于需要具备低功耗并且具有高带宽视频特性表现的高清分量视频应用。正如性能特征及特性所阐述的那样，TPF143 针对便携式高清视频应用进行了优化。

内部同步钳位

TPF143 采用先进的CMOS工艺，其输入、输出信号的范围为 0~V_{DD}（电源电压）之间。由于该芯片内部集成了6dB增益的放大功能，其输入信号必须在0~V_{DD}/2 之间。

如果输入视频信号的直流电平不确定，或者当某些视频DAC输出带有较大的DC电平时，其电压幅度超出TPF143的输入电压范围，为了实现电压匹配，则通常需要使用一个0.1μF的电容来实现交流耦合，如图13所示，这时在TPF143的输入端需要用钳位电路或偏置电路来进行直流电平恢复。

另外，典型的嵌入式视频DAC通常使用地作为其最低的电位，这使得同步头电压最低可以到0V。对于大多数单电源放大器来说，0V输入信号将使得放大器输出级饱和，这会让同步头信号被截断，导致视频图像变差。TPF143具有内部同步钳位和直流电平移位功能，该电平移位功能可以将整个视频信号在进入放大器的输入级之前偏置到最佳电平。这些特性还包括将信号设置于靠近最佳的电压范围，以避免放大器的输出级饱和。

图13显示了TPF143同步钳位电路的基本工作原理。交流耦合视频同步信号被一个输入端的电流源拉向零电平。一旦同步头电位低于比较器的阈值40mV，比较器输出变成高电平，通过钳位电路将输入信号拉起，迫使电流流出耦合电容，直到输入电压又回到40mV，钳位电路随之关闭。这会迫使同步头始终钳位在40mV，并为整个视频信号的提供偏置。

一旦输入信号被钳位，其直流电位会被抬高80mV，之后通过2倍增益放大器将信号放大。

基线漂移及直流恢复

输入耦合电容值一般是根据系统的要求来选取。在典型的直流恢复应用中，使用NTSC制式的视频水平同步将导致60μs的保持时间（64μs行扫描时间减去4μs采样时间）。对于Y分量视频，放大器输入偏置电流典型值为2.0μA，如果耦合电容为0.1μF，则输出电压会每行漂移约1.2mV。恢复放大器可以提供典型值为1.7mA的电流源对耦合电容充电，因此对于4μs的采样时间，输出电压可以每行被纠正68mV。色度通道的漂移小于1.2mV每行。

使用较小的电容会增大校正电压，同时会在保持阶

段增大信号衰减。同样，使用一个较大的电容会减小对校正电压和信号衰减。

输出耦合

TPF143 的输出端可以采用“交流耦合”或“直流耦合”。如果采用“交流耦合”输出，如图13所示，推荐使用220μF的耦合电容，以确保低频率信号能够通过，防止视频跨线“倾斜”或“衰减”。

TPF143 具备较大的驱动能力，这使得它允许输出“直流耦合”到视频负载，而无需任何的交流耦合电容，以节省电路板空间和成本，并消除输出信号的任何“倾斜”或“偏移”的可能。但这会需要较大的供应电流，因为信号的直流分量将消耗在负载电阻中。“交流耦合”时负载电流典型值为1.0mA，而直流耦合的典型负载电流则需要6.6mA (1V, 150Ω)。

输出驱动能力和功率损耗

TPF143 具有很高的输出驱动能力，输出电流可以高达65mA，因此允许驱动2路视频线路或允许驱动75Ω。但是，这种大电流驱动的应用需要在设计使用上特别被关注，以保证芯片稳定工作在最大允许的结温下。

因此，在驱动2路视频线路（75Ω负载）时，应当特别关注最大结温的计算。TPF143在一定的负载电流条件下，有可能超过+150°C的绝对最大结温。所以，有必要根据应用来计算最大结温，由此来确定负载条件或者封装类型是否需要进行修改，以保证放大器工作在一定的安全区域内。根据以下的公式来确定封装允许的最大功耗：

$$PD_{MAX} = \frac{T_{JMAX} - T_{AMAX}}{\theta_{JA}}$$

在此：

T_{JMAX} = Maximum junction temperature

T_{AMAX} = Maximum ambient temperature

Θ_{JA} = Thermal resistance of the package

IC实际上产生的最大功耗为总静态电源电流乘以总供电电压再加上IC由于负载产生的功耗，即：

$$PD_{MAX} = V_s \times I_{SMAX} + (V_s - V_{OUT}) \times \frac{V_{OUT}}{R_L}$$

在此：

V_S = 3.3V

I_{SMAX} = Maximum quiescent supply current

V_{OUT} = Maximum output voltage of the application

R_{LOAD} = Load resistance tied to ground

此外，TPF143具备内部的短路保护电路。如果输出无限接近短路，输出电流将不被允许超过±65mA，以使芯片功耗不会过大而造成其内部过热，同时避免电流过大最终危及金属完整性。对

于瞬态的短路，产品也是安全的。
在视频应用中，可以使用75Ω的匹配电阻，它会提供额外的短路保护，同时应该尽量避免输出短路，以免损坏器件。

得最佳性能，需要对其进行良好的印刷电路板布局：引线长度应尽可能短，电源引脚必须很好的旁路以减少振荡风险。对于一般性的单电源供电，在“+V_S”和“GND”间“并联放置”一个4.7μF的钽电容和一个0.1μF的陶瓷电容即可。

电源旁路印刷电路板布局

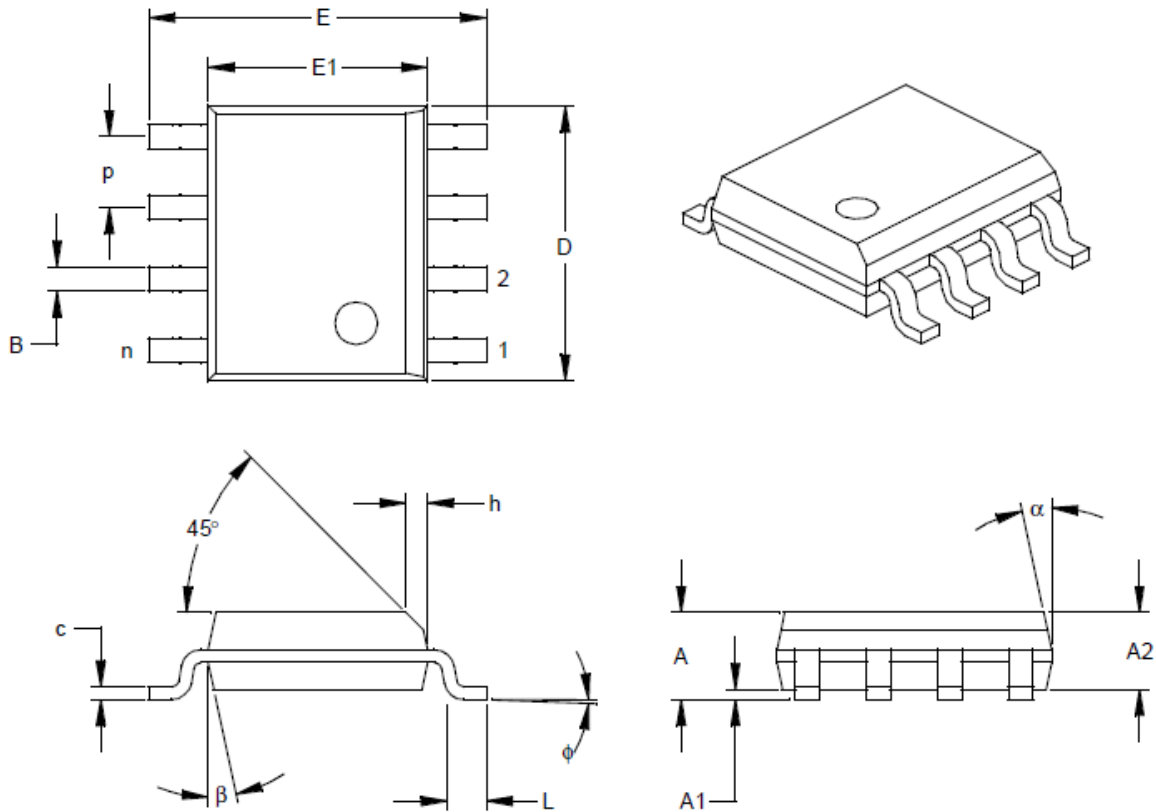
TPF143 与其他最新的运算放大器一样，为了获

相关产品选型指南

产品型号	产品描述	注解
TPF110	超低功耗、具有关断功能及 SAG 校正的、1 通道六阶	TPF110: 静态电流 3.9mA, THD 0.1%
/TPF110L	9MHz 视频滤波驱动器	TPF110L: 静态电流 1.9mA, THD 0.2%
TPF111	超便携、单通道 SD 视频滤波器	3V/5V, -3dB 带宽 9MHz 适用于 CVBS, 6dB 增益
TPF113	极低功耗、具有六阶 9MHz 低通滤波器和 6dB 增益的、3 通道 SD 视频缓冲器	3V/5V, 三个 SD 通道适用于 CVBS、S-Video(YC)、Y'Pb'Pr'-480i/576i、Y'U'V' 或 RGB 视频信号
TPF114	具有六阶 9MHz 低通滤波器和 6dB 增益的、4 通道 SDTV 视频放大器，支持 CVBS 复合视频和分量视频	3V/5V, 四个 SDTV 通道适用于 CVBS、S-Video、Y'Pb'Pr'-480i/576i、Y'U'V'或 RGB
TPF116	具有六阶 9MHz 滤波器和 6dB 增益的、6 通道 SDTV 视频缓冲器，支持 CVBS、S-视频和分量视频	3V/5V, 六个 SDTV 通道适用于 CVBS、S-Video、Y'Pb'Pr'-480i/576i、Y'U'V'或 RGB, 极低功耗
TPF123	超低功耗、具有 18MHz 低通滤波器、3 通道 EDTV 视频线路驱动器	六阶 18MHz 低通滤波适合 Y'Pb'Pr'-480p/576p, 6dB 增益, 支持 3V/5V
TPF133	低功耗、具有 36MHz 滤波器和 6dB 增益、3 通道 HD 视频滤波驱动器	六阶 36MHz 滤波适合高清视频, 支持 3V/5V
TPF134	具有 1-SD 和 3-HD 滤波器和 6dB 增益的、4 通道视频滤波驱动器	一个SD通道用于CVBS复合视频, 三个HD通道用于Y'Pb'Pr'-1080i/720p、R'G'B'或VGA/SVGA/XGA
TPF136	极低功耗、具有 3-SD 和 3-HD 六阶滤波器和 6dB 增益的、6 通道视频缓冲器	三个 SD 通道用于 CVBS、YC 或 Y'Pb'Pr'-480i/576i, 三个 HD 通道用于 Y'Pb'Pr'-1080i/720p、R'G'B'/VGA
TPF144	具有 1-SD 和 3-全高清(1080p)滤波器和 6dB 增益的、4 通道视频放大器	3V/5V, 一个 SDTV 通道用于 CVBS, 三个全高清(1080p60)通道用于 Y'Pb'Pr', R'G'B'或RGB 输出
TPF146	极低功耗、具有 3-SD 和 3-全高清(1080p)六阶滤波器和 6dB 增益的、6 通道视频缓冲器	三个 SD 通道用于 CVBS, YC 或 Y'Pb'Pr'-480i/576i, 三个全高清通道用于 Y'Pb'Pr'-1080p、R'G'B'或 Computer RGB 输出
TPF153	超低功耗、3 通道 6dB 增益视频缓冲器	Bypass 220MHz with 1,000 V/μs Slew Rate for Y'Pb'Pr' or R'G'B' signal buffering and driving

封装信息

8 引脚标准塑封小型封装——主体 3.90 mm [SOIC_N]



	单位	英寸			毫米		
		尺寸范围	最小	正常	最大	最小	正常
引脚数	n		8			8	
引脚间距	p		.050			1.27	
总高度	A	.053	.061	.069	1.35	1.55	1.75
塑模封装厚度	A2	.052	.056	.061	1.32	1.42	1.55
悬空间隙	A1	.004	.007	.010	0.10	0.18	0.25
总宽度	E	.228	.237	.244	5.79	6.02	6.20
塑模封装宽度	E1	.146	.154	.157	3.71	3.91	3.99
总长度	D	.189	.193	.197	4.80	4.90	5.00
斜面投影距离	h	.010	.015	.020	0.25	0.38	0.51
底脚长度	L	.019	.025	.030	0.48	0.62	0.76
底角倾斜角	ϕ	0	4	8	0	4	8
引脚厚度	c	.008	.009	.010	0.20	0.23	0.25
引脚宽度	B	.013	.017	.020	0.33	0.42	0.51
塑模顶部锥度	α	0	12	15	0	12	15
塑模底部锥度	β	0	12	15	0	12	15

注：尺寸D 和E1 不包括塑模毛边或突起。每侧的塑模毛边或突起不得超过0.010 英寸（0.254mm）。

IMPORTANT NOTICE

"PRELIMINARY" PRODUCT INFORMATION DESCRIBES PRODUCTS THAT ARE IN PRODUCTION, BUT FOR WHICH FULL CHARACTERIZATION DATA IS NOT YET AVAILABLE.

3PEAKIC MICROELECTRONICS CO. LTD BELIEVES THAT THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DOCUMENT IS ACCURATE AND RELIABLE. HOWEVER, THE INFORMATION IS SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE AND IS PROVIDED "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND (EXPRESS OR IMPLIED). CUSTOMERS ARE ADVISED TO OBTAIN THE LATEST VERSION OF RELEVANT INFORMATION TO VERIFY, BEFORE PLACING ORDERS, THAT INFORMATION BEING RELIED ON IS CURRENT AND COMPLETE. ALL PRODUCTS ARE SOLD SUBJECT TO THE TERMS AND CONDITIONS OF SALE SUPPLIED AT THE TIME OF ORDER ACKNOWLEDGMENT, INCLUDING THOSE PERTAINING TO WARRANTY, INDEMNIFICATION, AND LIMITATION OF LIABILITY. NO RESPONSIBILITY IS ASSUMED BY 3PEAKIC MICROELECTRONICS CO. LTD FOR THE USE OF THIS INFORMATION, INCLUDING USE OF THIS INFORMATION AS THE BASIS FOR MANUFACTURE OR SALE OF ANY ITEMS, OR FOR INFRINGEMENT OF PATENTS OR OTHER RIGHTS OF THIRD PARTIES. THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF 3PEAKIC MICROELECTRONICS CO. LTD AND BY FURNISHING THIS INFORMATION, 3PEAKIC MICROELECTRONICS CO. LTD GRANTS NO LICENSE, EXPRESS OR IMPLIED UNDER ANY PATENTS, MASK WORK RIGHTS, COPYRIGHTS, TRADEMARKS, TRADE SECRETS OR OTHER INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS. 3PEAKIC MICROELECTRONICS CO. LTD OWNS THE COPYRIGHTS ASSOCIATED WITH THE INFORMATION CONTAINED HEREIN AND GIVES CONSENT FOR COPIES TO BE MADE OF THE INFORMATION ONLY FOR USE WITHIN YOUR ORGANIZATION WITH RESPECT TO 3PEAKIC MICROELECTRONICS CO. LTD INTEGRATED CIRCUITS OR OTHER PRODUCTS OF 3PEAKIC MICROELECTRONICS CO. LTD. THIS CONSENT DOES NOT EXTEND TO OTHER COPYING SUCH AS COPYING FOR GENERAL DISTRIBUTION, ADVERTISING OR PROMOTIONAL PURPOSES, OR FOR CREATING ANY WORK FOR RESALE.

CERTAIN APPLICATIONS USING SEMICONDUCTOR PRODUCTS MAY INVOLVE POTENTIAL RISKS OF DEATH, PERSONAL INJURY, OR SEVERE PROPERTY OR ENVIRONMENTAL DAMAGE ("CRITICAL APPLICATIONS"). 3PEAKIC MICROELECTRONICS CO. LTD PRODUCTS ARE NOT DESIGNED, AUTHORIZED OR WARRANTED FOR USE IN AIRCRAFT SYSTEMS, MILITARY APPLICATIONS, PRODUCTS SURGICALLY IMPLANTED INTO THE BODY, AUTOMOTIVE SAFETY OR SECURITY DEVICES, LIFE SUPPORT PRODUCTS OR OTHER CRITICAL APPLICATIONS. INCLUSION OF 3PEAKIC MICROELECTRONICS CO. LTD PRODUCTS IN SUCH APPLICATIONS IS UNDERSTOOD TO BE FULLY AT THE CUSTOMER'S RISK AND INCLUSION DISCLAIMS AND MAKES NO WARRANTY, EXPRESS, STATUTORY OR IMPLIED, INCLUDING THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR PARTICULAR PURPOSE, WITH REGARD TO ANY DISCLAIMS PRODUCT THAT IS USED IN SUCH A MANNER. IF THE CUSTOMER OR CUSTOMER'S CUSTOMER USES OR PERMITS THE USE OF 3PEAKIC MICROELECTRONICS CO. LTD PRODUCTS IN CRITICAL APPLICATIONS, CUSTOMER AGREES, BY SUCH USE, TO FULLY INDEMNIFY 3PEAKIC MICROELECTRONICS CO. LTD, ITS OFFICERS, DIRECTORS, EMPLOYEES, DISTRIBUTORS AND OTHER AGENTS FROM ANY AND ALL LIABILITY, INCLUDING ATTORNEYS' FEES AND COSTS, THAT MAY RESULT FROM OR ARISE IN CONNECTION WITH THESE USES.

THE LOGO DESIGNS OF 3PEAKIC MICROELECTRONICS CO. LTD ARE TRADEMARKS OF DESIGNS. ALL OTHER BRAND AND PRODUCT NAMES IN THIS DOCUMENT MAY BE TRADEMARKS OR SERVICE MARKS OF THEIR RESPECTIVE OWNERS.

Contact information:

USA: 635 W. Alma School Road, Suite102
Chandler, USA.
AZ 85234

Shanghai-China: Room 401-407 No.1278 Keyuan Road,
Zhangjiang High-tech Park, Pudong New District,
Shanghai, China
Zip Code: 201203

Suzhou-China: Suite 304, Building B2, Creative Industrial Park,
No.328 Xinghu Street, Industrial Park,
Suzhou, Jiangsu Province, China
Zip Code: 215123