

## 集成 Si-APD、跨阻放大器 and 高速比较器的光脉冲接收电路

## 主要特点

- 集成 Si-APD 和 905nm 滤光片
- Si-APD 有效光敏面为  $\varnothing=500\mu\text{m}$
- 反向电压:  $V_{\text{BR}}=120\text{V}\sim 160\text{V}$
- 跨阻增益可调
- 快速传输延时: 4ns
- 单电源电压: 3.0V~5.0V
- 工作温度范围:  $-20^{\circ}\text{C}$  至  $85^{\circ}\text{C}$
- 5mmx5mm LGA32 封装

## 应用

- 激光测距模组
- 扫地机激光雷达
- AGV 激光雷达
- 空间光传输接收模组

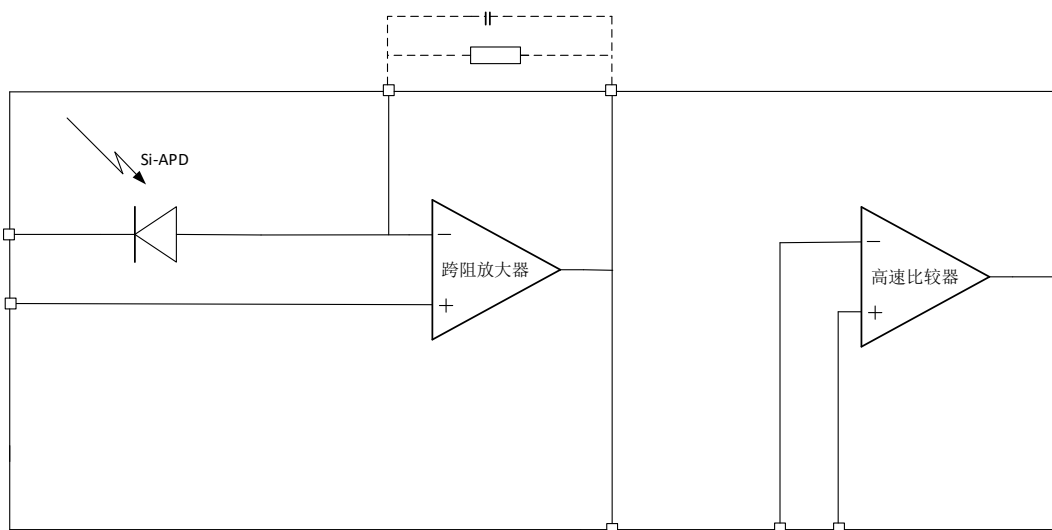
## 产品简述

MS7312L /MS7312LN 是一颗集成了 Si-APD、跨阻放大器以及高速比较器的激光雷达接收电路。MS7312L 封装上自带 905nm 的窄带滤光片, 可应用于强背景光的场合。跨阻放大器具备大带宽、高增益、低噪声的特性, 同时快速的超载恢复时间极大地匹配激光雷达的应用需求。模拟信号单独输出有利于不同增益的拓展要求, 低传输延时的高速比较器, 阈值可以调, 极大的满足设计的灵活性。为了满足客户不同发射波长的应用需求, 同时提供 MS7312LN 白玻璃版本。

## 产品规格分类

产品名称	滤光片	封装形式	丝印名称
MS7312L	905nm	LGA32	MS7312L
MS7312LN	白玻璃	LGA32	MS7312LN

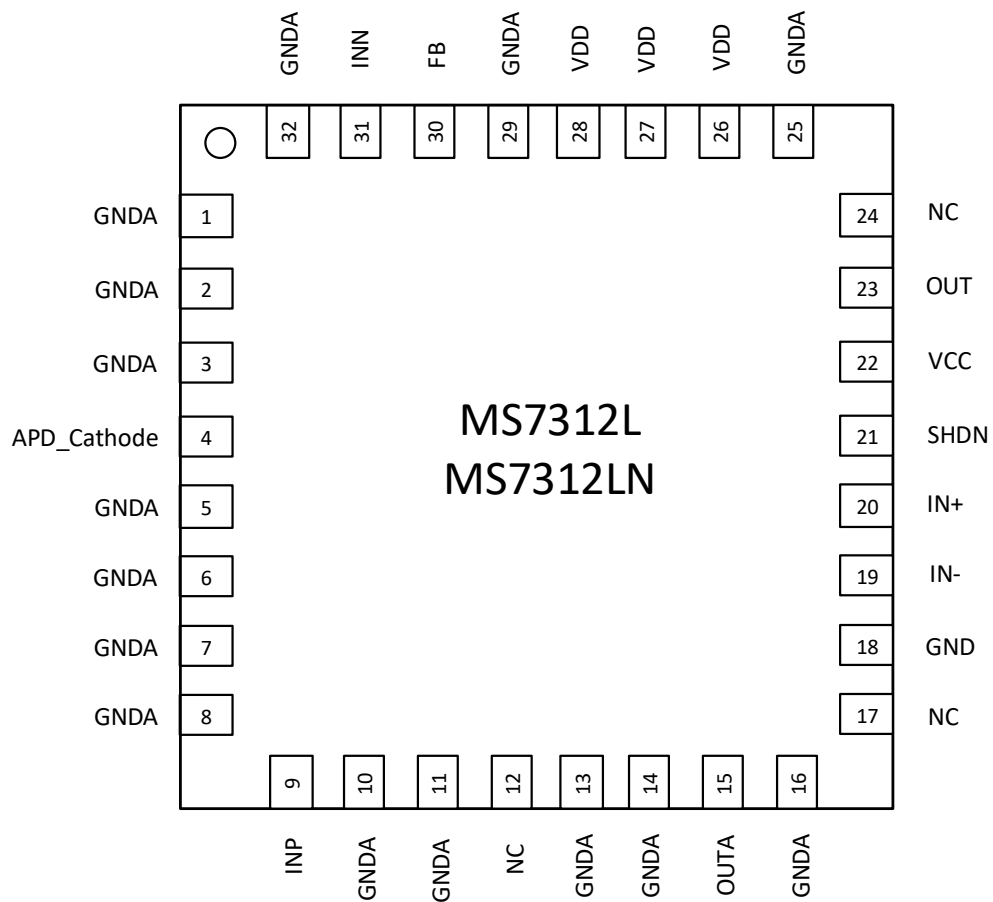
## 内部框图



## 目录

1. 主要特点 .....	1
2. 产品简述 .....	1
3. 应用 .....	1
4. 产品规格分类 .....	1
5. 内部框图 .....	1
6. 目录 .....	2
7. 管脚图 .....	3
8. 管脚说明 .....	4
9. 极限参数 .....	6
10. 电气参数 .....	7
11. 功能描述 .....	9
11.1 光学设计考虑 .....	9
11.2 自带 905nm 滤光片光谱穿透率曲线 .....	10
11.3 测试范例 .....	10
12. 典型应用图 .....	12
13. 封装外形图 .....	13
14. 印章与包装规范 .....	14
15. 声明 .....	15
16. MOS 电路操作注意事项 .....	16

管脚图



## 管脚说明

管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
1	GNDA	-	模拟地
2	GNDA	-	模拟地
3	GNDA	-	模拟地
4	APD_Cathode	I	APD 阴极电压，APD 的反向偏置电压
5	GNDA	-	模拟地
6	GNDA	-	模拟地
7	GNDA	-	模拟地
8	GNDA	-	模拟地
9	INP	I	跨阻正向输入端
10	GNDA	-	模拟地
11	GNDA	-	模拟地
12	NC	-	无连接
13	GNDA	-	模拟地
14	GNDA	-	模拟地
15	OUTA	O	跨阻信号输出
16	GNDA	-	模拟地
17	NC	-	无连接
18	GND	-	比较器的地
19	IN-	I	比较器负输入端
20	IN+	I	比较器正输入端
21	SHDN	I	使能端，低电平有效
22	VCC	I	比较器电源电压
23	OUT	O	比较器输出
24	NC	-	无连接
25	GNDA	-	模拟地
26	VDD	-	跨阻电源电压
27	VDD	-	跨阻电源电压
28	VDD	-	跨阻电源电压

管脚编号	管脚名称	管脚属性	管脚描述
29	GND A	-	模拟地
30	FB	I	跨阻输出反馈端（FB 内部与 OUT A 相连）
31	INN	I	跨阻反向输入端
32	GND A	-	模拟地

## 极限参数

芯片使用中，任何超过极限参数的应用方式会对器件造成永久的损坏，芯片长时间处于极限工作状态可能会影响器件的可靠性。极限参数只是由一系列极端测试得出，并不代表芯片可以正常工作在此极限条件下。

参数	符号	额定值	单位
APD 峰值电流 <sup>1</sup>	I <sub>R</sub>	0.25	mA
跨阻放大器供电电压	V <sub>DD</sub>	5.5	V
高速比较器供电电压	V <sub>CC</sub>	5.5	V
结温	T <sub>J</sub>	150	°C
存储温度	T <sub>STG</sub>	-65 ~ +150	°C
ESD(HBM)	V <sub>ESD</sub>	±3000	V

注1：反向击穿电压与环境温度有关。

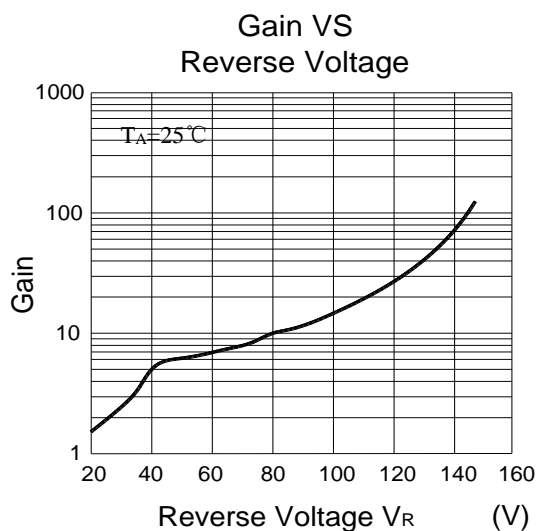
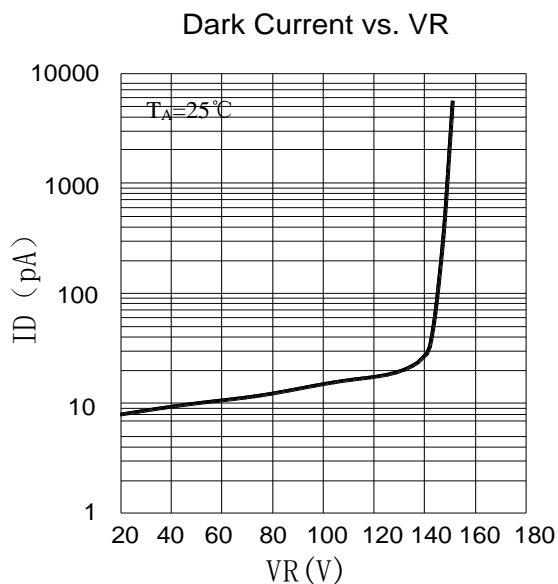
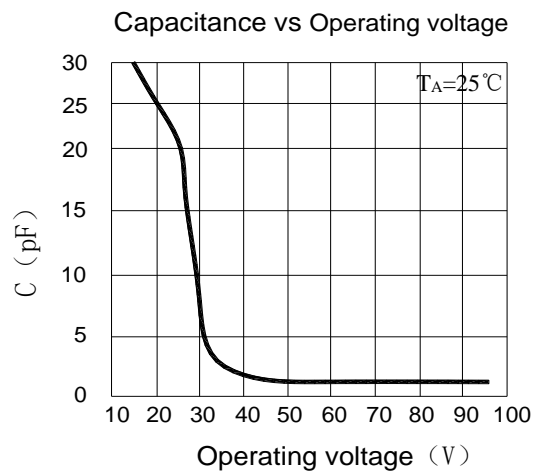
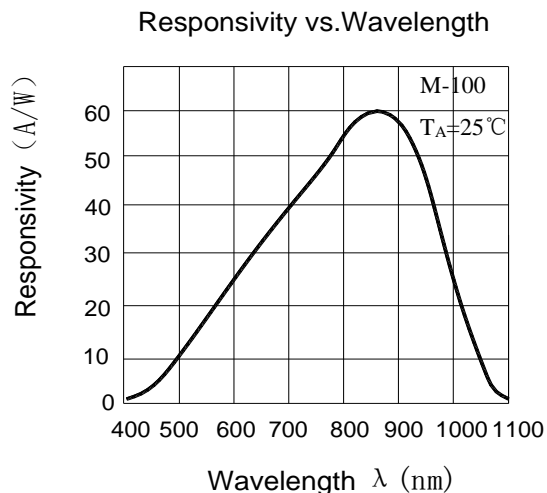
## 电气参数

 $V_{DD}=5.0V$ ,  $V_{CC}=3.3V$ 。注意：没有特别规定,  $T_A = 25^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ 。

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
APD 光学参数						
APD 有效感光面	$\Phi$	直径		500		$\mu m$
APD 光谱响应波长	$\lambda_R$	$M=1$	400		1100	nm
APD 峰值响应波长	$\lambda_{NO}$	不带滤光片		860		nm
	$\lambda_F$	带 905nm 滤光片		905		nm
APD 反向击穿电压	$V_{BR}$	$I_R=100\mu A @ T_A$	120		160	V
击穿电压温度系数	$\delta$			1.35		$V/^{\circ}C$
暗电流	$I_D$	$M=100$		0.3	1	nA
放大倍数	$M$			100		
工作温度范围	$T_A$		-20		85	$^{\circ}C$
交流性能						
小信号带宽	BW	$R_F=20k\Omega$ , $I=10\mu A$		110		MHz
跨阻增益 <sup>1</sup>	Gain			20		k $\Omega$
比较器传输延迟	$t_{PD}$	Overdrive=20mV, $V_{CM}=1V$		4		ns
比较器上升沿	$t_R$	$V_{CC}=3.3V$		3		ns
比较器下降沿	$t_F$	$V_{CC}=3.3V$		3.2		ns
直流性能						
跨阻电源电压	$V_{DD}$		3.0	5.0	5.5	V
跨阻偏置电压	$V_+$	$V_{DD}=5.0V$		3.5		V
跨阻输出电压	$V_O$	OUTA	1.16		3.5	V
跨阻静态电流	$I_{DD}$	$V_{DD}=5.0V$	22	25	28	mA
比较器电源电压	$V_{CC}$	$V_{CC}=3.3V$	3.0	3.3	5.5	V
比较器静态电流	$I_{CC}$	$V_O=High$	2	3.2	5	mA
比较器关断电流	$I_{ST}$	$V_{CC}=3.3V$		3	7	$\mu A$

注 1: 跨阻增益外部可调。

APD 的光电特性曲线如下:





## 功能描述

MS7312L/MS7312LN 是一颗集成 Si-APD、跨阻放大器以及高速比较器的光脉冲接收电路。

集成 Si-APD 可以缩短 APD 输出到 TIA 输入之间走线距离，进一步降低外界对 APD 输出的微弱光电流信号的干扰，提高了信噪比。

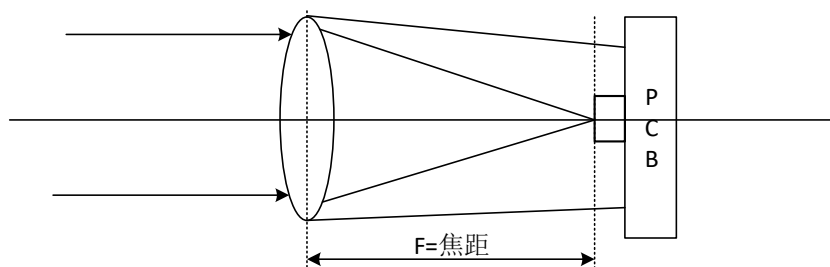
MS7312L 封装自带 905nm 的窄带滤光片，可应用于强背景光的场合，同时也节省了客户外加滤光片的成本和组装工时。另一方面，为了满足客户不同发射波长需求，也封装了带白玻璃的保护玻璃片，客户可以自行选择与发射光源波长匹配的滤光片。

跨阻放大器具备大带宽、高增益、低噪声的特性，同时快速的超载恢复时间极大地匹配激光雷达的应用需求。TIA 输出的模拟信号没有在内部直连高速比较器的输入，而是为满足不同增益的要求，为客户增加后级放大电路提供了便利性。

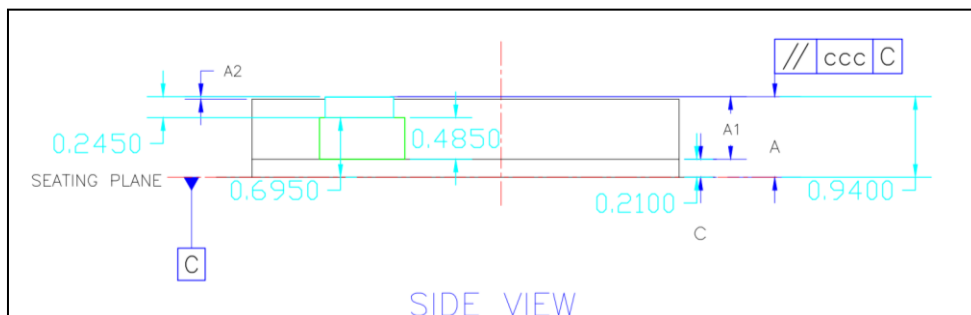
MS7312L/MS7312LN 集成低传输延时的高速比较器，IN+和 IN-也单独引出，比较器的阈值可以根据使用者的要求灵活调整。

## 光学设计考虑

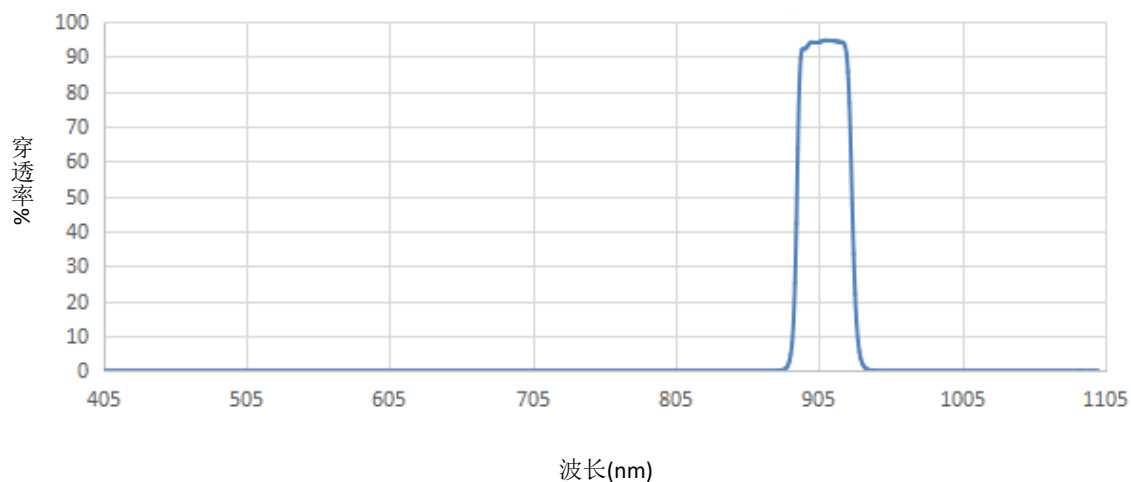
接收镜片的焦距一般是指从镜片的 optical 中心到焦平面的距离，在焦点处接收镜片汇聚的光斑最集中清晰，将接收器件的光敏面至于此处，才能最好发挥出光学系统的接收能力。如下图所示：



MS7312L /MS7312LN 贴于 PCB 上，一般是以 PCB 为光学结构的承靠面。因此，以下距离尺寸是光学设计的重要参数：从芯片底部到 APD 光敏面的距离为：0.695mm。

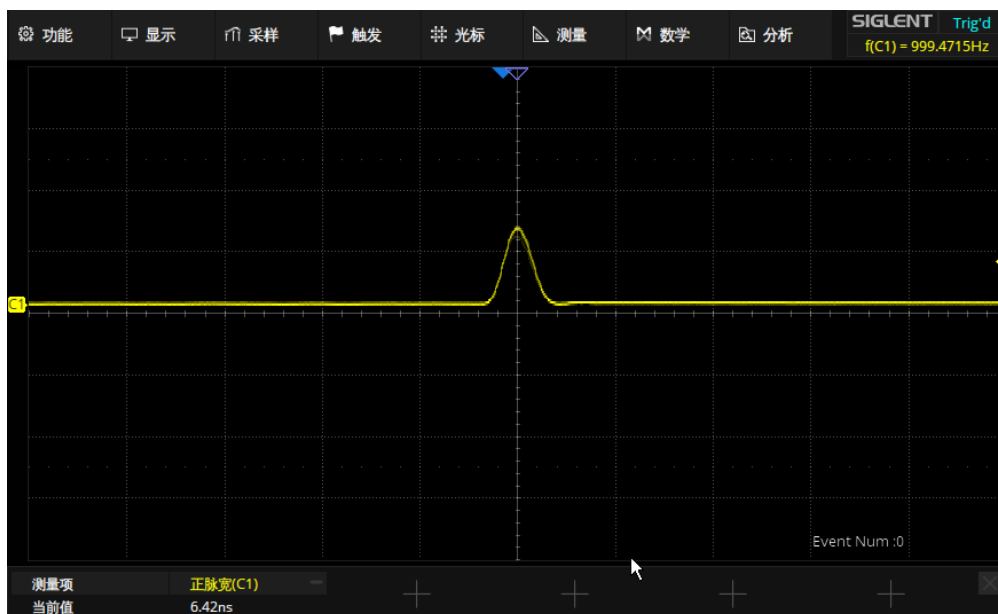


自带 905nm 滤光片光谱穿透率曲线



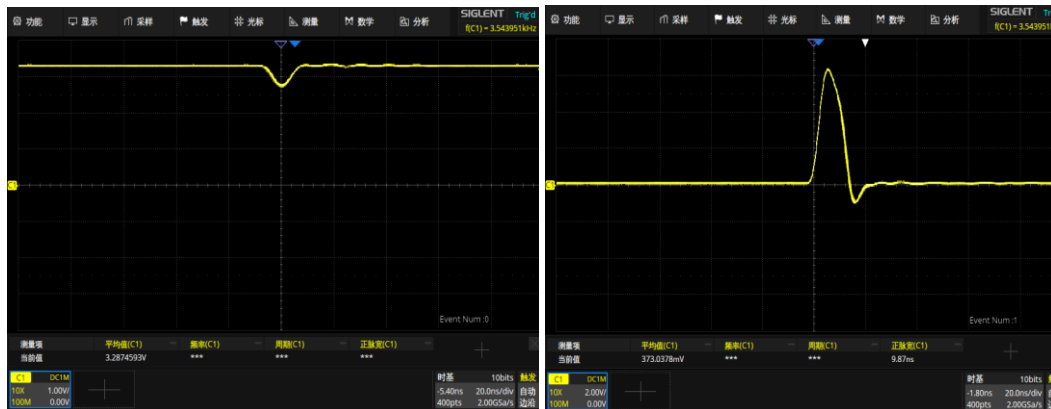
## 测试范例

1. 脉冲发射波形如下图所示，发射波形的半高宽为：6.42ns。

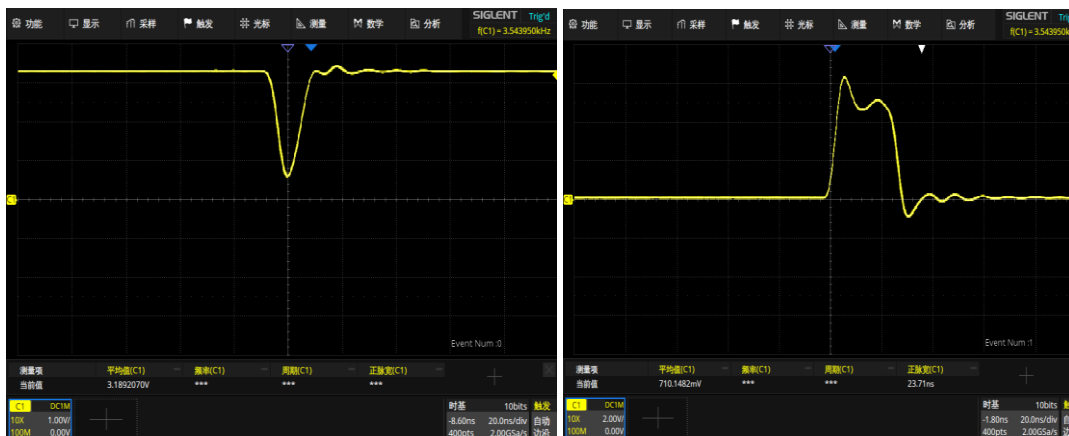


通过光学衰减片，改变达到 APD 上的光脉冲强度。

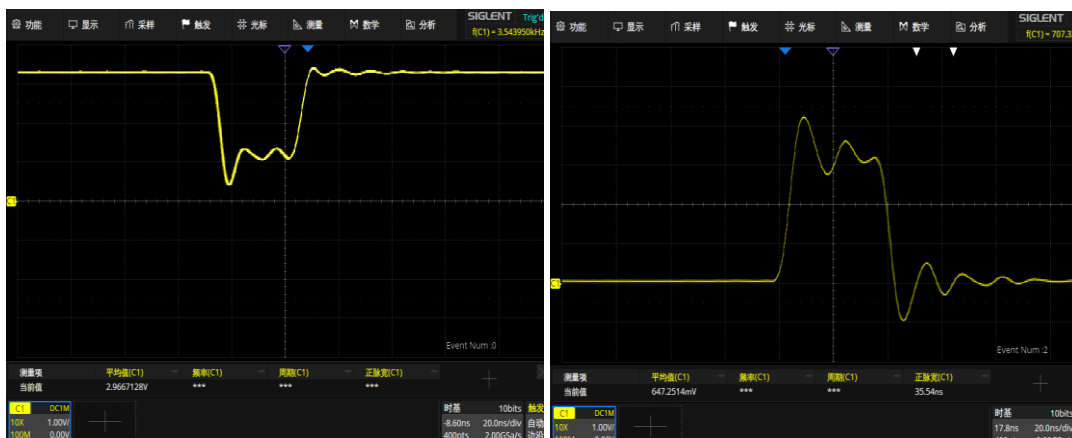
2. 选择  $R_F=20k\Omega$ 。当  $I=10\mu A$  时，TIA 输出波形如下左图所示：右图为比较器输出波形：



3. 选择  $R_F=20k\Omega$ 。当  $I=100\mu A$  时，TIA 输出波形如下左图所示：右图为比较器输出波形：

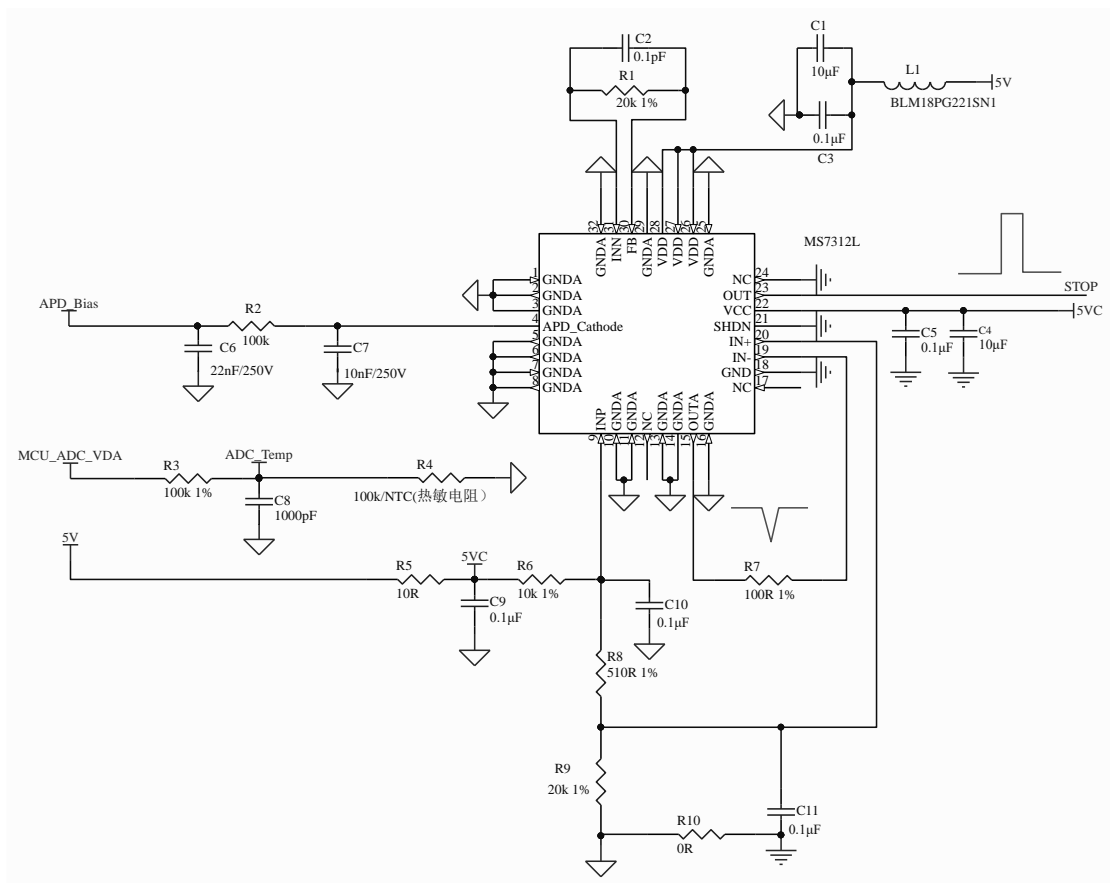


4. 选择  $R_F=20k\Omega$ 。当  $I \gg 100\mu A$  时，TIA 输出波形（饱和）如下左图所示：右图为比较器输出波形：

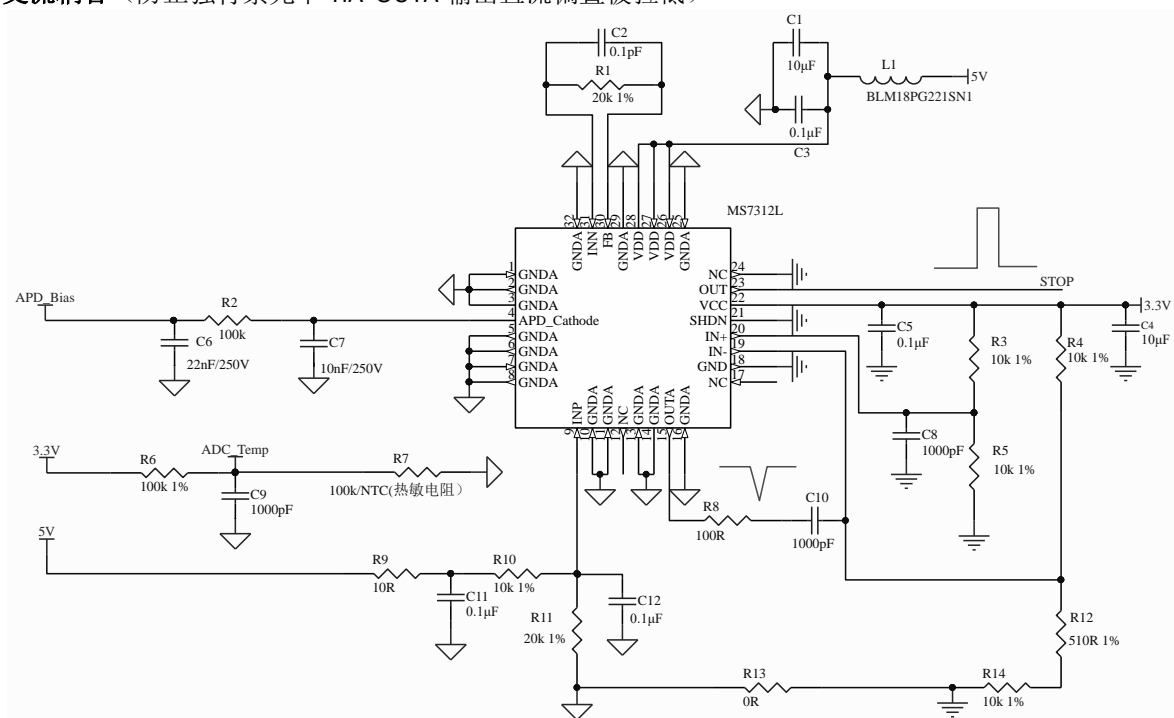


### 典型应用图

## 直流耦合

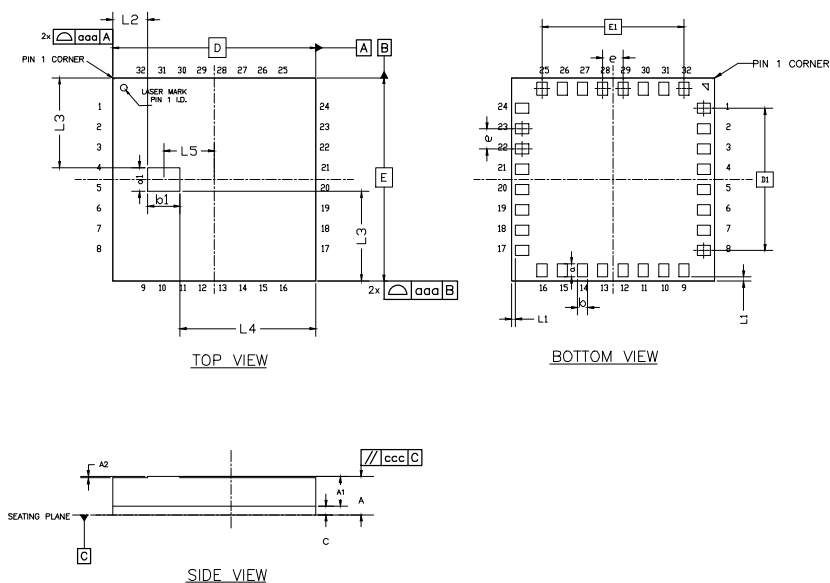


**交流耦合**（防止强背景光下 TIA OUTA 输出直流偏置被拉低）



## 封装外形图

## LGA32



符号	尺寸 (毫米)		
	最小值	典型值	最大值
A	0.88	0.94	1.00
A1	0.700 BSC		
A2	0.030 BSC		
c	0.195	0.210	0.225
D	4.90	5.00	5.10
E	4.90	5.00	5.10
D1	3.50 BSC		
E1	3.50 BSC		
a	0.275	0.325	0.375
L1	0.100 REF		
e	0.50 BSC		
b	0.200	0.250	0.300
a1	0.589 BSC		
b1	0.800 BSC		
L2	0.857 REF		
L3	2.205 REF		
L4	3.343 REF		
L5	1.243 REF		
aaa	0.15		
ccc	0.08		

## 印章与包装规范

## 1. 印章内容介绍



产品型号：MS7312L、MS7312LN

生产批号：XXXXXXX

## 2. 印章规范要求

采用激光打印，整体居中且采用 Arial 字体。

## 3. 包装规范说明

型号	封装形式	颗/卷	卷/盒	颗/盒	盒/箱	颗/箱
MS7312L	LGA32	1000	8	8000	4	32000
MS7312LN	LGA32	1000	8	8000	4	32000

## 声明

- 瑞盟保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在下单前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整。
- 在使用瑞盟产品进行系统设计和整机制造时，买方有责任遵守安全标准并采取相应的安全措施，以避免潜在失败风险可能造成的人身伤害或财产损失！
- 产品提升永无止境，本公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！

**MOS电路操作注意事项**

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止 MOS 电路由于受静电放电的影响而引起的损坏：

- 1、操作人员要通过防静电腕带接地。
- 2、设备外壳必须接地。
- 3、装配过程中使用的工具必须接地。
- 4、必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。



+86-571-89966911



杭州市滨江区伟业路 1 号  
高新软件园 9 号楼 701 室

[http:// www.relmon.com](http://www.relmon.com)