

YTA03-107C1

10.7 Gb/s 线性转阻放大器 数据手册

产品简介

YTA03-107C1 是一款速度为 10.7 Gb/s 的转阻放大器(TIA)，用于光学接收系统。此设备将与一个 PIN 或 APD 光探测器一起使用。内置的 AGC 功能限制了瞬间值输出电压，避免设备出现光输入过载。

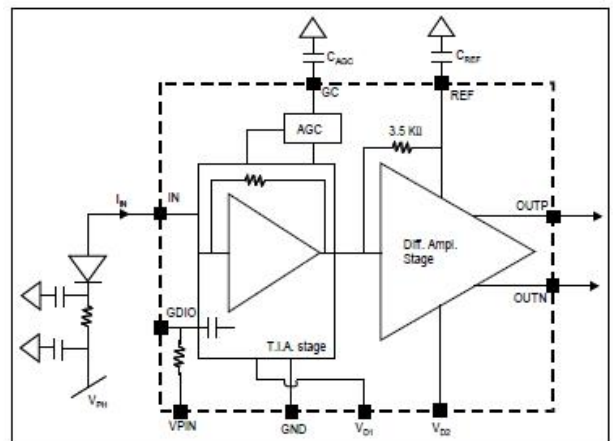
该芯片采用 PHEMT 工艺制造。

关键技术指标

- 适用于 10.7 Gb/s 的光纤链路
- +5 V 单电源电压
- 2 K (66 dB) 单端转阻
- 灵敏度: -21 dBm
- 内置 AGC 功能
- 85 mA 消耗电流 @+5 V
- 425 mW 功耗 @ +5 V

应用领域

- 10 Gbps 光接收器
- DWDM SONET/SDH
- 转发器组件: MSA300, XENPAK, XPAK, X2
- 收发器组件: XFP



YTA03-107C1 结构框图

极限值

温度 = 25 °C，除非有其它说明。

符号	参数	条件	最小值	最大值	单位
V _{DD}	源电压		- 0.5	+ 8	V
V _{PH}	光电二极管偏置电压	通过 GDIO 和 VPIN 焊盘将光电二极管的阴极连接到源电压	- 15	+ 15	V
I _{IN}	输入光电流	平均值 @ V _{DD} = 5.0 V	-1	4	mA
T _j	结温			+ 150	°C
T _{stg}	储存温度		- 55	+ 150	°C

操作条件

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{DD}	正源电压		4.75	5.0	5.25	V
T _{op}	操作环境温度		-10		+85	°C
输入接口		直流耦合				
输出接口		交流耦合				

直流特性

典型数据的定义条件：T_{amb} = 25 °C，V_{DD} = 5 V，除非有其它说明。

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
I _{DD}	源电流			85	110	mA
V _{INDC}	直流输入电压（见注释 1）			1.2		V
I _{IN_LIM}	AGC 激活的输入平均电流（见注释 2）			100		uA
dV _{OUT}	绝对值中两个输出之间的电压偏移	8 μA DC 输入电流			+0.5	V
V _{OUTDC}	OUTP 直流电压和 OUTN pads			3.6	4	V

注释：



注意： 本产品是高性能的射频器件，不当的操作会损害本产品。所有的操作必须符合标准的ESD保护标准。更多保护措施请查阅益丰公司文档“OM-CI-MV/ 001/ PG”。

交流特性

测试条件： $V_{DD} = 5V$ ； $T_{amb} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ； $R_L = 50\Omega$ 。TIA 在片测试，采用射频探针，IC 的顶端没有光束（见注释 1），除非有其它说明。

光电元件和寄生效应：

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大	单位
CPH	光电二极管电容	建议值		0.2		pF
LPH	光电二极管键合电感	建议值		1.0		nH
RPH	光电二极管串联电阻	建议值		8.0		
LBOND, OTHER	TIA 上的所有其它键合焊盘上的电感（不包括射频输入电感）	建议值		0.5		nH

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
	数据率		10.7			Gb/s
$ ZT _{LF}$	低频转阻增益	$F=0.2\text{GHz}$ ，单端（见注释 2）	65	66	69	dB
$ ZT $	转阻波 ($= ZT - ZT _{LF}$)	$F = 0.2\text{ MHz 到 } 1\text{ GHz}$	-1		+1	dB
		$F = 1\text{ GHz 到 } 2.5\text{ GHz}$	-1		+2	dB
		$F = 2.5\text{ GHz 到 } 4\text{ GHz}$	-1		+3	dB
		$F = 4\text{ GHz 到 } 6.5\text{ GHz}$	-1		+4	dB
		$F = 6.5\text{ GHz 到 } 8\text{ GHz}$	-2		+4	dB
	$F = 8\text{ GHz 到 } F_c$			+4	dB	
F_c	转阻截止频率	$ ZT = ZT _{LF} - 3\text{ dB}$	9.1	9.5		GHz
$F_{c,Low}$	低频截止（见注释 3）	输出端交流耦合（采用 100 nF 电感）			25	KHz
I_{PKMAX}	过载前的输入电流最大峰值（见注释 4）		2.5			mApp
T_G	群延迟	$F = 0.2\text{ MHz 到 } F_c$		25	30	ps
V_{OUT}	输出摆幅，单端			600		mVp
S_{22}	输出反射系数（见注释 5）。输入负载条件： $C_{PH}=0.2\text{ pF}$ ； $L_{PH}=1.0\text{ nH}$ ； $R_{PH} = 8$	$F=0.2\text{GHz 到 } 5.5\text{GHz}$			-10	dB
		$F = 5.5\text{ GHz 到 } 10\text{GHz}$			-8	dB
I_{NOISE}	总综合输入 RMS 噪声	$F = 0.1\text{ GHz 到 } F_c$		960		nA
S	光输入灵敏度（见注释 6）	$P=0.95\text{A/W}$ ， $re=12\text{dB}$ ， $BER = 10^{-12}$		-21		dBm
K	微波稳定系数	所有被动源和负载阻抗	1.1			
R_L	输出负载终端（OUTP, OUTPN）			50		

注释:

1) IC 顶端具有光束，射频性能可能略有不同。

2) 确保增益规范下降到较低的截止频率。为便于测试，指定 0.2 GHz 为测试基准。

3) YAT03-107C1 通过外部电容器 C，在输出端实现交流耦合。所以低频截止由时间常数 RC 决定，其中 R 是总的输出电阻（TIA 电路片上输出 50 欧姆阻抗加上外部 50 欧姆负载）相当于 100 欧姆。假设 C 是为 100 nF，低频截止由下式给出： $F_{c_low} = 1/(2 \times \pi \times R \times C) = 16 \text{ KHz}$ 。

4) 这点特性是由设计和测试保障（通过 $2^{31} - 1$ PRBS，BER of 10^{-12} 评估板验证）。

5) 由于典型输出焊线电感 LOU_{TP}，LOU_{TN} = 0.5 nH，输出反射系数得到提高。

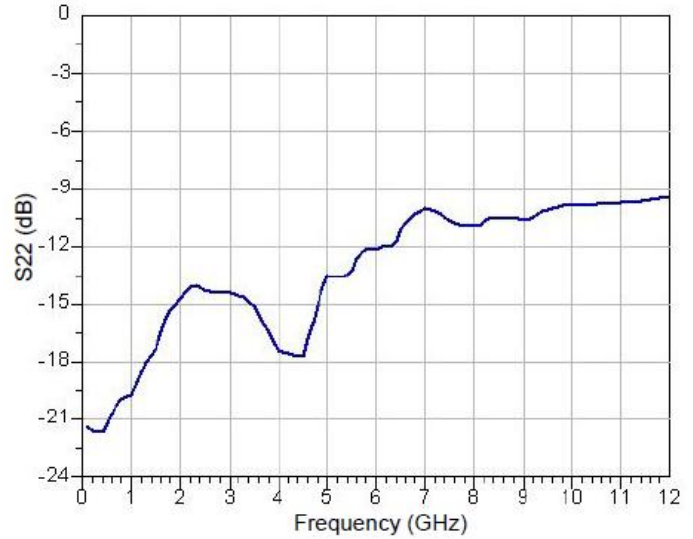
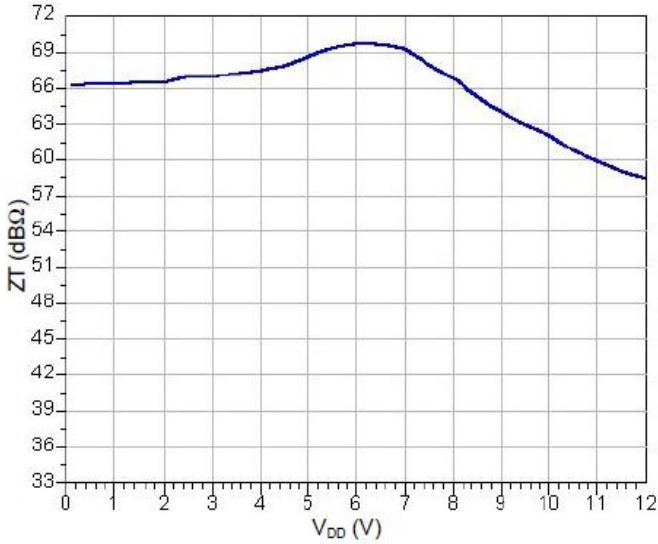
6) 从总综合输入 RMS 噪声计算灵敏度。为获得 10^{-12} 的系统误码率，信噪比必须是 14.1 或更好。平均功率下的输入灵敏度，计算公式为：

$$Sensitivity = 10 \log \left(\frac{14.1 \times I_{NOISE} \times (r_e + 1)}{2 \times \rho \times (r_e - 1)} \times 1000 \right) \text{ dBm}$$

其中 ρ 和 r_e 分别为 A/W 中的光电二极管灵敏度和消光比。I_{NOISE} 的测量单位为安培。

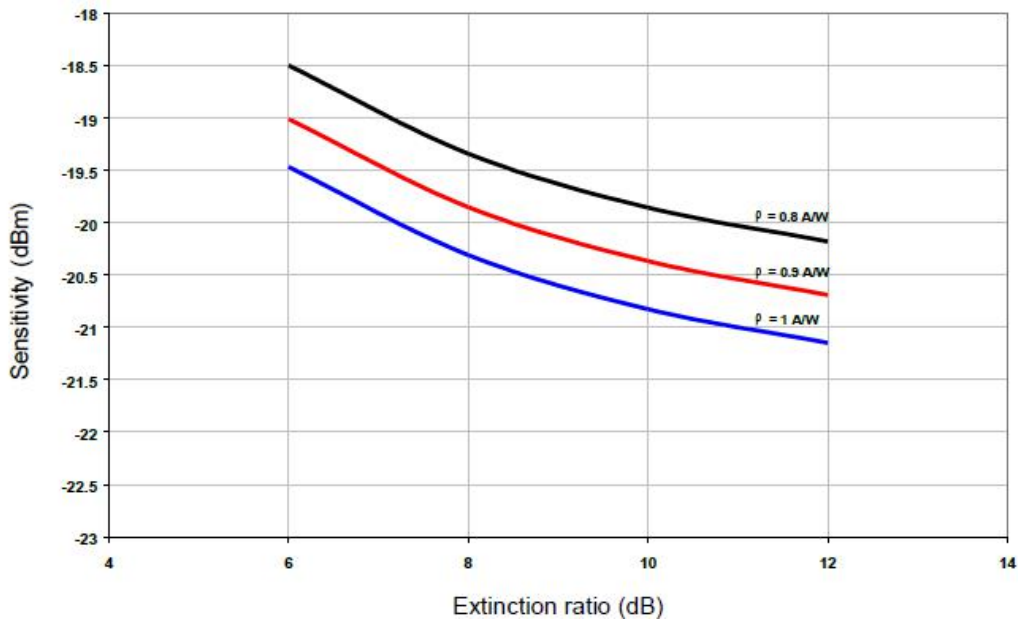
测试性能特性

操作温度 =25°C。V_{DD} = +5 V。在片测试。



转阻增益 vs. V_{DD} 和输出回波损耗 vs. 频率

输入负载条件 : C_{PH} = 0.1 pF, L_{PH} = 1 nH, R_{PH} = 8.

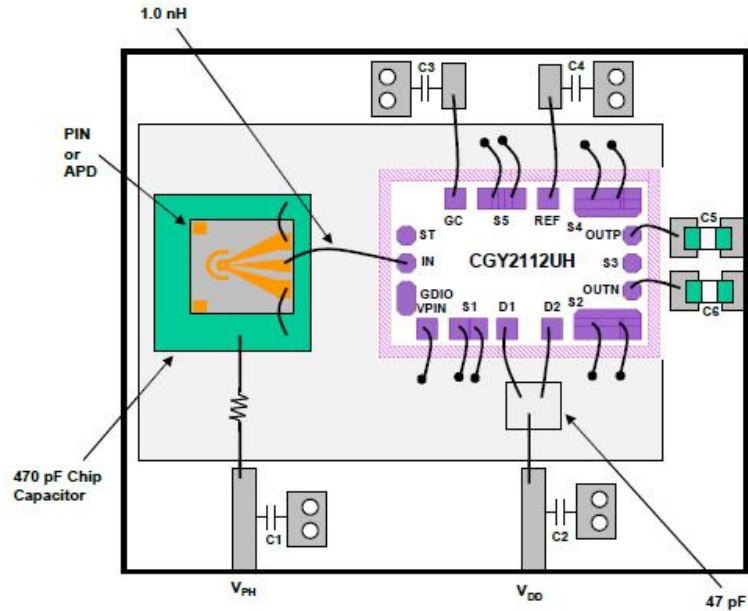


灵敏度 vs. 消光比 @ 不同光电二极管灵敏度

使用方法

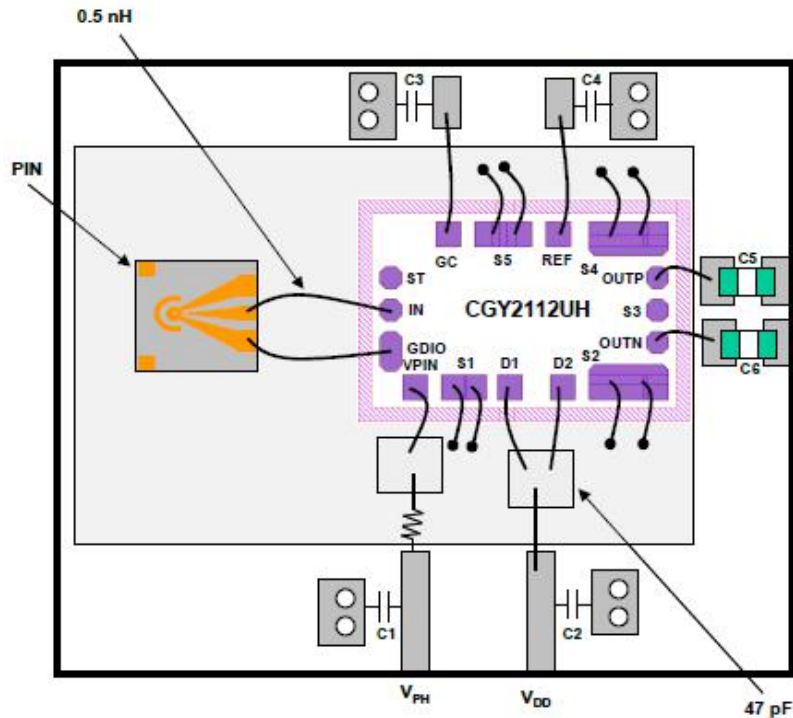
光接收器组件的性能取决于光电二极管电容和光电二极管与 YAT03-107C1/ C1 之间的互连电感。光电二极管电容 CPH 低于 0.2 pF，其低光电二极管串联电阻 (RPH) 从接收器组件中给出最佳噪声性能，从而优化了该电路。

在此使用提示中，给出了两个模块版图，其差别在于接收器的输入端：



上图为同时适用于 PIN 和 APD 光电二极管的配置。

下图为只适用于光电二极管的第二配置：



该 YTA03-107C1 也提供了一个选择，通过VPIN 焊盘来偏置光电二极管。注意到APD光电二极管不能以这个配置被安装是很重要的（由于该基底的潜在问题，超过15V,DC电源电压（APD所想要的）不能被应用于这个焊盘）。

建议使用通常为 1nH 的总输入等效键合电感值，而 1.3 nH 应作为一个最大值。输出键合线的长度应最小化。

为了提高整个频段的电源电压排斥，47 pF 和 100 nF 电容是必需的。该47 pF 电容提供一个频率为1GHz以上的去耦，并且应该靠近芯片放置。该100 nF电容针对更低频率的去耦，可以远离芯片放置。

在芯片接地焊盘和系统接地之间应该保持良好的接地连接。高增益放大器接地是实现最大微波性能的关键。由于键合线，电感可能会导致不必要的反馈，性能下降，共振和可能的振荡。为降低电感效果，一些键合线可平行用于每个键合焊盘。

该YTA03-107C1可以在差分或单端拓扑中使用。在单端配置的情况下，未使用的输出焊盘通过100 nF DC 的阻塞电容连接到50Ω的负载。

推荐组件：

C1, C2, C3, C4 : 100 nF 0402 子安装电容

C1, C2, C3, C4 : 100 nF 芯片 Murata : GMA085F51A104ZD01T (尺寸 : 0.8 x 0.8 x 0.5 mm)

C1, C2, C3, C4 : 100 nF 芯片 Presidio : VL3030Y5V104Z16VH5 (尺寸 : 0.8 x 0.8 x 0.56 mm)

或 VL4080X7R104M16VH5 (尺寸 : 1.016 x 2.032 x 0.635 mm)

C5, C6 :100 nF 0402 子安装电容

供电顺序：

建议采用以下供电顺序：（VPH：光电二极管偏置，VDD：TIA 配置）

a)始终首先打开光电二极管偏置 VPH，或与 VDD 同时打开。由于光电二极管直流耦合到 TIA 输入，首先供电 VDD，则正向偏置和过电流可能会损坏光电二极管。

b)提供输入光信号。

应用来自地面的直流电压尤为重要，然后将它们增加到其所需的值。

操作注意事项：

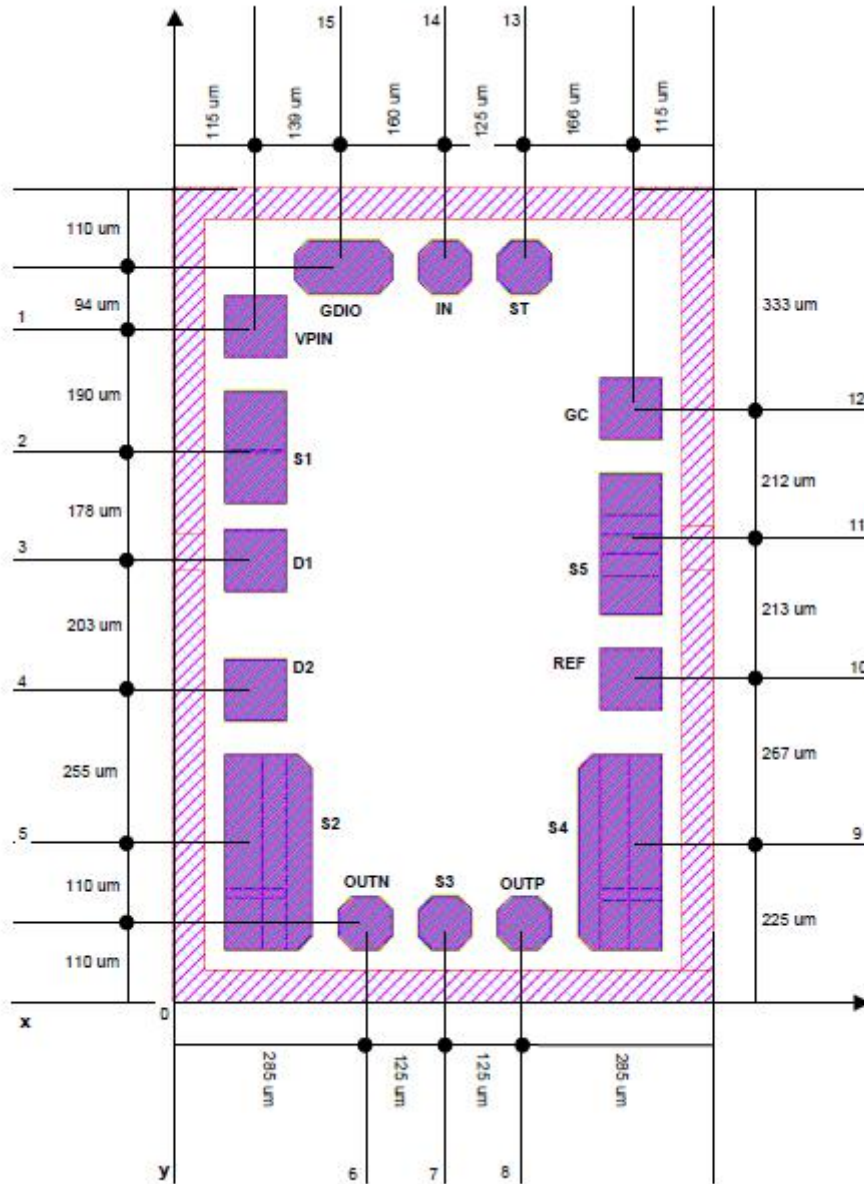
- 使用连接到地面的导电工作台（或连接到地面的导电桌面）
- 要求所有操作人员佩戴连接到接地面的导电手镯或腕带。
- 将所有的测试设备和所有的烙铁顶端接地。
- 储存 IC 和其它设备，如导电性载体里的芯片电容，直到它们被焊接。



注意：本产品是高性能的射频器件，不当的操作会损害本产品。所有的操作必须符合标准的ESD保护标准。更多保护措施请查阅益丰公司文档“OM-CI-MV/ 001/ PG”。

尺寸信息

- 芯片尺寸: 1250 x 820 μm ($\pm 15 \mu\text{m}$)
- 芯片厚度: 200 μm



注意: 本产品是高性能的射频器件, 不当的操作会损害本产品。所有的操作必须符合标准的ESD保护标准。更多保护措施请查阅益丰公司文档“OM-CI-MV/ 001/ PG”。

焊盘位置

焊盘名称	焊盘编号	坐标		描述
		Y	X	
VPIN	1	1046	115	光电二极管直流源电压焊盘（可以选择使用：参见图 6）
S1	2	856	115	键合接地
D1	3	678	115	第一级直流源电压，须使用（多个）外部电容器去耦接地
D2	4	475	115	第二级直流源电压，须使用（多个）外部电容器去耦接地
S2	5	220	115	键合接地
OUTN	6	110	285	射频反向输出
S3	7	110	410	不键合
OUTP	8	110	535	射频非反向输出
S4	9	225	705	键合接地
REF	10	492	705	参考输入电压，须使用一个外部电容器去耦接地（参见图 5 或图 6）
S5	11	705	705	键合接地
GC	12	917	705	增益控制焊盘，须使用一个外部电容器去耦接地（参见图 5 或图 6）
ST	13	1140	539	不键合
IN	14	1140	414	射频输出，连接到一个光电二极管阳极
GDIO	15	1140	254	连接到光电二极管阴极（可以选择使用：参见图 6）

芯片版图左下角为坐标原点，所有以 μm 为单位的 x 和 y 坐标表示相对于原点的焊盘中心位置。

更多详细信息请参阅尺寸信息。

键合焊盘	尺寸 (μm)
VPIN, D1, D2, GC, REF	100 x 100
IN, ST, OUTP, OUTN, S3	88 x 88
GDIO	157 x 88
S1	179 x 100
S2, S4	310 x 100
S5	225 x 100

封装

类型	描述	终端	基音 (mm)	芯片尺寸 (mm)
-	裸芯片	-	-	1.25 x 0.82 mm 15 μm 芯片厚度: 200 μm

定义

极限值定义

极限值是根据绝对最大额定值系统 (IEC 60134) 给出的。压力高于一个或多个极限值，会造成对该产品的永久性损坏。这些是压力额定值，并且以这些额定值或者其它任何高于规定额定值的条件去操作器件将得不到任何保证。长时间的极限值操作可能会影响产品的可靠性。

使用方法

在此描述的产品的使用方法仅起说明作用。在没有进一步测试或修正的情况下，益丰不作任何陈述或保证：这些使用方法将适用于特定用途。

免责声明

生命保障类应用

这些产品并非为生命保障应用、器件或系统而设计的，因此，这些产品的故障可能会导致人身伤害。

若益丰的客户在生命保障类应用中使用或销售这些产品，应自担风险，并同意全部赔偿此类应用给益丰公司造成的任何损失。

修改权限

益丰公司持有对产品做出修改的权利，恕不另行通知，修改包括对电路、标准单元或软件进行设计或性能修改。除非另有说明，益丰公司对这些产品的使用不承担任何责任或义务，不在任何专利、版权、或侵权下转让许可或权利，也不会做出任何陈述或保证：这些产品不受专利、版权或侵权限制。

采购信息

编号	封装	版本	描述
YTA03-107C1	裸芯片	C1	10.7 Gb/s 线性转阻放大器





YTA03-107C1 数据手册

文件历史记录：版本 1.1，最新更新 2016 年 4 月 7 日 星期四