

ICS 33.180.01

M 33

**YD**

# 中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1353-2005

---

## 光通信用高速光探测器——前置放大器 组件技术要求及测试方法

**Technical requirements and test methods of the high speed  
photodetector-preamplifier used for the optical fiber communication**

2005-05-11 发布

2005-11-01 实施

---

中华人民共和国信息产业部 发布

## 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 缩略语、符号、定义和术语 .....	1
4 分类 .....	3
5 技术要求 .....	4
6 外形尺寸和管脚定义 .....	6
7 测量方法 .....	8
8 可靠性试验分类和试验方法 .....	11
9 其他要求 .....	12
10 产品检验 .....	12
11 产品管理 .....	13

## 前 言

本标准是根据光通信用高速光探测器——前置放大器组件的实际研制、应用的需要而制定。本标准中，第 8.2 节“机械完整性试验、耐久性试验和特殊试验条件”的试验项目及条件参考了 Telcordia GR-468-CORE 的表 6 并根据我国实际情况做了修改。主要变化如下：

在“耐久性”一栏中删去了“热冲击”、“可焊性”和“光纤拉力”等试验项目；

在“机械完整性”一栏中删去了“高温保存”和“潮湿循环”等试验项目；

在“特殊试验”一栏中删去了“内部水气含量”等试验项目；

由于本标准主要是规定光通信用高速光探测器及其组件的测量方法，不涉及要求，因此删去了表 6 中有关抽样及失效的规定。

在本标准的制定过程中还参考了下列标准：

YD/T 973-1998            SDH 155Mbit/s 和 622Mbit/s 光发送模块和光接收模块技术条件

YD/T 1111.1-2001        SDH 光发送/光接收模块技术要求——2.488320Gbit/s 光接收模块

ITU-T G.691 (2000)      单通道 STM-64、STM-256S 系统和其他采用光放大器的 SDH 系统的光接口

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：武汉邮电科学研究院

本标准起草人：丁国庆 刘兴瑶 黎 祥

# 光通信用高速光探测器——前置放大器 组件技术要求及测试方法

## 1 范围

本标准规定了光通信用高速光探测器 (PIN 或 APD) ——前置放大器 (TIA) 组件的术语定义、分类、主要功能、技术要求、测量方法、可靠性试验方法和要求, 以及该组件产品的检验方法和管理要求等。

本标准适用于传输速率从 155Mbit/s 至 10Gbit/s 的 SDH 等光通信系统中 PIN (或 APD) -TIA 组件。

注: 这里的 10Gbit/s 速率只是一种简约说法, 实际上它包括从 9.953Gbit/s 至 12.5Gbit/s 范围内几种不同的速率。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件, 其随后所有的修改单 (不包括勘误的内容) 或修改版均不适用于本标准。然而, 鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本适用于本标准。

GB/T 2829-2000	周期检查计数抽样程序及抽样
GB/T 9771.4-2000	通信用单模光纤系列 第 4 部分: 色散位移单模光纤特性
GB/T 9771.5-2000	通信用单模光纤系列 第 5 部分: 非零色散位移单模光纤特性
YD/T 702-1993	PIN/FET 光接收组件测试方法
YD/T 767-1995	同步数字系列设备和系统的光接口技术要求
YD/T 973-1998	SDH 155Mbit/s 和 622Mbit/s 光发送模块和光接收模块技术条件
YD/T 1111.1-2001	SDH 光发送/光接收模块技术要求——2.488320Gbit/s 光接收模块
YD/T 1199.1-2001	SDH 光发送/光接收模块技术要求——SDH 10Gbit/s 光接收模块
ITU-T G.691 (2000)	单通道 STM-64、STM-256S 系统和其它采用光放大器的 SDH 系统的光接口
MIL-STD-883E:1998	微电子器件试验方法
Telcordia GR-468-CORE (2000)	用于通信设备中的光电子器件的一般可靠性保证要求
SERDES STM-64/OC-192 MSA-2000	16 脚 10Gbit/s 蝶型光接收探测器多源协议
SERDES STM-64/OC-192 MSA-2002	17 脚 10Gbit/s 蝶型光接收探测器多源协议

## 3 缩略语、符号、定义和术语

下列缩略语、符号、术语和定义适用于本标准。

### 3.1 缩略语和符号

APD	Avalanche Photodetector	雪崩光电探测器
BER	Bit Error Ratio	比特差错率
BW	Bandwidth	带宽
O/E	Optical /Electrical	光/电
ESD	Electro-Static Discharge	静电放电
MSA	Multi-Source Agreements	多源协议
NRZ	Non Return to Zero	非归零

ORL	Optical Return Loss	光回损
PIN	'P-type' -Intrinsic- 'N-type'	P型-本征-N型
PRBS	Pseudo-Random Bit Sequence	伪随机比特序列
QE	Quantum Efficiency	光子效率
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步数字体系
TIA	Trans-Impedance Amplifier	跨阻抗放大器
$I_d$	Dark current	暗电流
$I_p$	Photocurrent	光电流
$M_p$	Multiplication gain factor	倍增因子
$P_i$	Input Optical Power	入射光功率
$R_e$	Responsivity	响应度
$V_B$	Breakdown Voltage	击穿电压
$\lambda_c$	Central Wavelength	中心波长

## 3.2 术语和定义

### 3.2.1

**光电子组件 Opto-Electronic Sub-Assembly**

由光电子器件、微电子器件、无源元件、光纤等组成的、具有一定功能（如光电转换和前置放大功能）的混合集成件。

### 3.2.2

**PIN (或 APD) -TIA 组件 PIN ( or APD) -TIA Sub-Assembly**

由 PIN 光探测器或雪崩光电探测器 (APD) 与跨阻抗放大器 (TIA) 组成的光电子组件。

### 3.2.3

**PIN 光探测器 PIN-Photo-Detector**

一种采用半导体材料制作、具有 P 型- I (本征) -N 型掺杂层、并能实现光电变换的光电子器件。

### 3.2.4

**雪崩光电探测器 Avalanche PhotoDetector**

一种采用半导体材料制作、内部具有光吸收层和倍增层、并能实现光电变换和倍增的光电子器件。

### 3.2.5

**放大器跨阻抗 Trans-Impedance of the Amplifier**

放大器输出电压增量与其输入电流增量之比。

### 3.2.6

**APD 击穿电压 Breakdown Voltage of APD**

根据雪崩击穿理论, APD 中载流子倍增因子达到无穷大时的反向电压。实用上, APD 击穿电压定义为无光照射时、暗电流达  $100\mu\text{A}$  时所对应的反向偏压。

### 3.2.7

**光电倍增因子 Multiplication Gain Factor of APD**

APD 在某反向偏压下的光生电流与其无倍增 (即  $M_p=1$ ) 时的光生电流之比。

### 3.2.8

**增益带宽乘积 Bandwidth Gain Product of APD**

APD 的光电增益 ( $G$ ) 和其 -3dB 下带宽 ( $B$ ) 的乘积。

### 3.2.9

**TIA 等效输入电流密度 Equivalent Input Current Density**

TIA 由多个元件组成, 每个元件都可能是一个噪声源 (如热噪声、散粒噪声)。为简化分析和处理, 把 TIA 内外噪声都折合到其输入端。这样, 实际 TIA 就可由一个折合的噪声源和一个无噪声的理想放大

器来表示。对 PIN-TIA 组件来说,采用折合噪声电流密度比较方便。这个折合到输入端的噪声电流密度就是 TIA 等效输入电流密度。其值越小,则噪声越小。它与 TIA 电路结构、元件参数和寄生参数等有关。

### 3.2.10

#### 光接收灵敏度 Optical Receiver Sensitivity

它指在规定调制速率下,并满足随机比特差错率要求时,在 PIN (或 APD) -TIA 组件光接收点 (即光接收机 R 点) 所能接收到的最小平均光功率。它考虑了应用条件下,光接收机所具有并允许的最坏消光比、脉冲上升和下降时间、光发射侧的光回损,连接器性能劣化和测试容差所引起的功率代价,而不包括与色散、抖动或与光通道有关的有功功率代价。

### 3.2.11

#### PIN (或 APD) -TIA 光过载 Optical Overload of PIN (or APD) -TIA

在规定调制速率下,满足随机比特差错率 (如  $1 \times 10^{12}$ ) 要求时,在 PIN (或 APD) -TIA 组件光接收点 (即光接收机 R 点) 所允许接收到的最大平均光功率。

### 3.2.12

#### 光功率动态范围 Optical Power Dynamic Range

光接收机中所允许接收的最大平均光功率与最小平均光功率之比。

### 3.2.13

#### SDH 系统光线路码型 Optical Line Code

在 SDH 数字光通信系统中,根据 ITU-T G.691,传输速率为 155Mbit/s 至 10Gbit/s 范围内的线路码型,规定为加扰二进制不归零码 (NRZ)。

### 3.2.14

#### PIN (或 APD) -TIA 组件的光反射系数 Optical Reflection Coefficient of PIN (or APD) -TIA

从 PIN 光探测器 (或 APD) 表面返回光缆中的光功率与人射光功率之比的对数。这里没有考虑连接器的反射。

## 4 分类

### 4.1 PIN (或 APD) -TIA 组件在光接收模块中的位置

本标准所述光通信用高速光探测器为 PIN-PD 或 APD,而前置放大器为 TIA。

PIN (或 APD) -TIA 组件是光接收模块中的一个部件。它主要用于光接收机中数字信号或模拟信号的光电转换和前置放大。作为例子,PIN (或 APD) -TIA 组件在数字光接收机中的位置如图 1 所示。

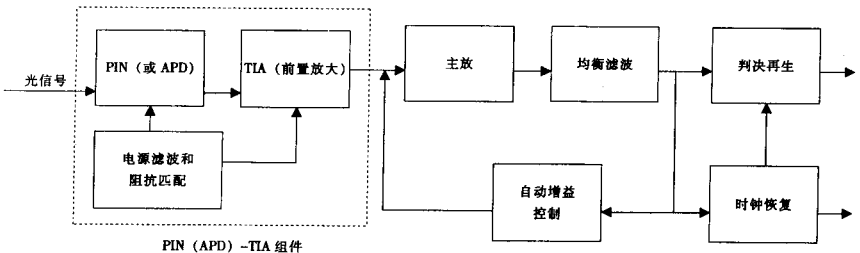


图 1 PIN (或 APD) -TIA 组件在数字通信系统光接收机中的位置

其中, 光探测器 PIN (或 APD) 实现光电转换; TIA 实现低噪声宽带信号放大。

#### 4.2 PIN (或 APD) -TIA 组件 (分类) 分类

PIN (或 APD) - TIA 组件可按照不同的方法来分类。本标准分类方法见表 1。

表 1 PIN (或 APD) -TIA 组件分类

分类方法	种类
按传输速率分类	主要分为 155Mbit/s、622 Mbit/s、2.5Gbit/s、10Gbit/s 组件等几类
按光波长分类	主要可分为 1310nm、1550 nm 组件两类
按所用光探测器器件类型分类	可分为 PIN-PD、APD 组件两类
按外壳封装形式分类	可分为同轴插拔式、同轴尾纤式、双列直插, 蝶形封装组件等几类

### 5 技术要求

本标准规定的光探测器—前放组件技术要求, 指光接口技术指标要求、电接口技术指标要求以及极限工作条件三类。

#### 5.1 光接口技术指标要求

##### 5.1.1 PIN-TIA 组件

采用 PIN-TIA 组件, 其光接口技术指标要求见表 2。

表 2 采用 PIN-TIA 组件光接口技术指标要求

项目	单位	155Mbit/s			622Mbit/s			2488Mbit/s			9953Mbit/s		
		2	15	40	2	15	40	2	15	40	20	40	
目标距离	km	2	15	40	2	15	40	2	15	40	20	40	
光响应波长	nm	1260~ 1360	1261~ 1580	1280~ 1335	1260~ 1360	1274~ 1580	1280~ 1335	1266~ 1360	1260~1580			1290~ 1330	1290~ 1565
光响应度	A/W	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	
最差灵敏度	dBm	-23	-28	-34	-23	-28	-28	-18	-18	-22	-11	-13~ -19	
最小过载点	dB	-8	-8	-10	-8	-8	-8	-3	-1	0	-1	-1~ -10	
最大光通道代价	dB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
接收点最大反射系数	dB	不用	不用	不用	不用	不用	-14	-27	-27	-27	-14	-27	

注: 本标准规定的技术指标值, 都是假定在整个标准的应用条件范围 (即温度和湿度范围) 内都满足的最坏情况值, 亦即寿命终了时的值, 它包括老化的影响。下面情况与此相同。

##### 5.1.2 APD -TIA 组件

采用 APD/TIA 组件, 其光接口技术指标要求见表 3。

表 3 采用 APD-TIA 组件光接口技术指标要求

项 目	单 位	155Mbit/s		622 Mbit/s		2488 Mbit/s		9953 Mbit/s	
目标距离	km	80	40	80	40	80	40	80	
光响应波长	nm	1480~ 1580	1280~ 1335	1480~ 1580	1280~ 1335	1500~ 1580	1530~ 1565	1530~ 1565	
光响应度	A/W	0.75							
APD 光电倍增因子	无量纲	3~10							
最差灵敏度	dBm	-45	-34		-27			-21	
最小过载点	dB	-9	-8		-9			-9	
最大光通道代价	dB	1	1		1			2	
接收点最大反射系数	dB	-25	-27		-27			-27	

## 5.2 电接口技术指标要求

采用 PIN (或 APD) -TIA 组件, 电接口技术指标要求见表 4。

表 4 PIN (或 APD) -TIA 组件电接口技术指标要求

项 目	单 位	155Mbit/s	622 Mbit/s	2488 Mbit/s	9953 Mbit/s
组件电源电压	V	推荐使用+5、-5.2V、+3.3V 及+1.8V 系列中的一种或两种			
组件-3dB 最小模拟带宽	MHz	110	460	1860	7500
PIN-PD 反向偏置电压	V	同组件电源电压			
PIN-PD 暗电流	nA	<10			
APD 击穿电压	VB	<75			
TIA 等效输入电流密度	pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$	2	3.5	7	15

## 5.3 极限工作条件

采用 PIN (或 APD) -TIA 组件的极限工作条件见表 5。

表 5 PIN (或 APD) -TIA 组件极限工作条件

项 目	单 位	光 探 测 器 类 型					
		PIN-PD				APD	
		+/- 10				+/-2	
电源电压 (见表 4) 允许最大偏差	%	+/- 10				+/-2	
光探测器最大工作电压	V	15	15	15	15	0.98V <sub>B</sub>	0.98V <sub>B</sub>
光探测器最大工作电流	mA	2	2	2	2	5	5
尾纤最小弯曲半径	mm	30	30	30	30	30	30
尾纤最大抗拉强度	kgf	1	1	1	1	1	1
ESD 阈值	V	500	500	500	500	500	500
极限工作温度范围	℃	-20~80	-20~80	-20~80	-20~80	-20~65	-20~65



表 5 (续)

项 目	单 位	光 探 测 器 类 型					
		PIN-PD				APD	
极限储存温度	℃	-40-85	-40-85	-40-85	-40-85	-40-85	-40-85
管脚最高焊接温度	℃	260	260	260	260	260	260
管脚最长焊接时间	s	10	10	10	10	10	10

## 6 外形尺寸和管脚定义

### 6.1 PIN 光探测器同轴插拔式、同轴尾纤式外形封装尺寸

PIN 光探测器同轴插拔式、同轴尾纤式外形封装尺寸目前还没有统一规范。本标准推荐使用的几种外形尺寸如图 2 所示。

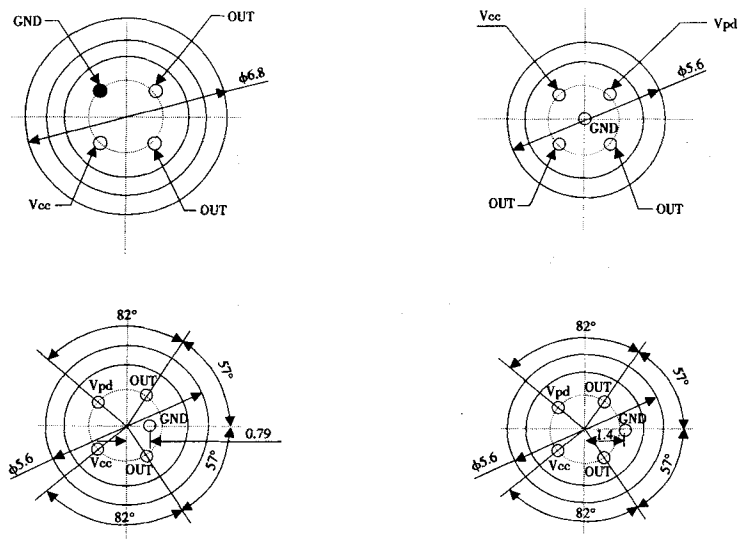


图 2 几种同轴插拔式、同轴尾纤式外形封装尺寸的例子

### 6.2 10Gbit/s PIN 光探测器蝶形管壳外形尺寸和管脚定义

参照 SERDES STM-64/OC-192 MSA-2000 和 SERDES STM-64/OC-192 MSA-2002, 16、17 管脚的 10Gbit/s PIN 光接收探测器蝶形封装的外形尺寸分别如图 3、图 4 所示; 管脚定义分别见表 6、表 7。

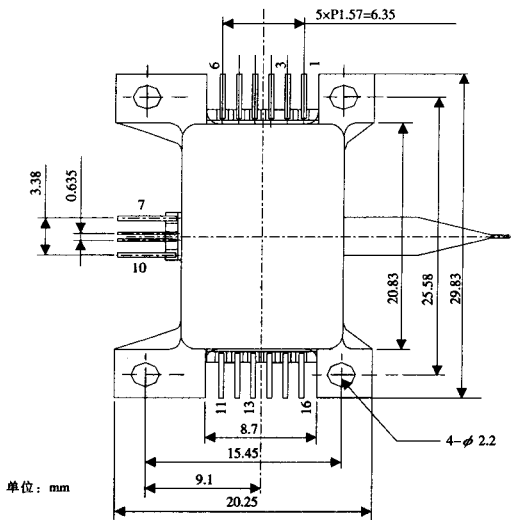


图3 10Gbit/s 螺型 PIN-TIA 组件外形尺寸

表6 管脚定义

No.	功能
1	PD 偏压
3	* 前放偏压 (-5.2V)
7	管壳地
8	输出 (-)
9	输出 (+)
10	管壳地
13	* 前放偏压 (+3.3V)
16	APD 用热敏电阻 (对于 PIN 这个管脚不接)
注	前放偏压有正电、负电两种, 如果是加正电, 就接 13 脚而 3 脚悬空, 如果是加负电就接 3 脚而 13 脚悬空

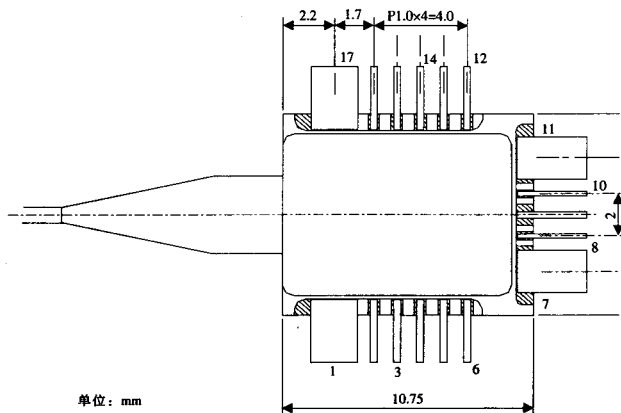


图4 10Gbit/s蝶型PIN-TIA组件外形尺寸

表7 管脚定义

No.	功能
1	管壳地
2	PD 偏压
4	* 前放偏压 (-5.2V)
7	管壳地
8	输出 (-)
9	管壳地
10	输出 (+)
11	管壳地
14	* 前放偏压 (+3.3V)
16	APD 热敏电阻 (PIN 该管脚不接)
17	管壳地

注: 加电方式同表6注释

## 7 测量方法

### 7.1 PIN 光探测器入射光功率、光响应度、暗电流的测量

见 YD/T 702-1993。

### 7.2 光接收灵敏度的测量

见 YD/T 1111.1-2001 6.1 节。

### 7.3 带宽的测量

#### 7.3.1 测试条件和配置

本测量主要需要如下仪器或设备：

- 光发射单元；
- 扫频仪和匹配网络单元；
- 网络分析仪；
- 被测组件和测试板；
- 电流源和电压源。

本测量配置如图 5 所示。

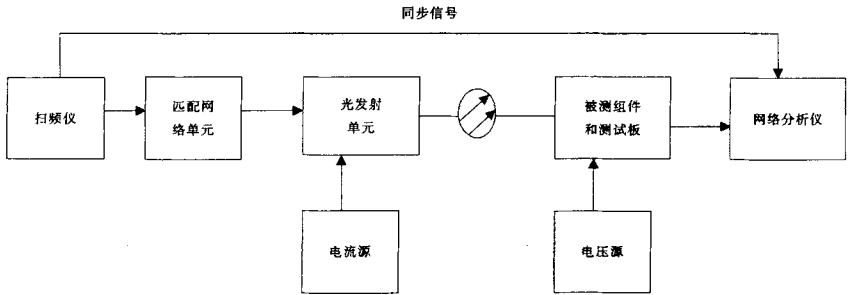


图 5 带宽测量配置框图

#### 7.3.2 测量步骤

- 先设置扫频仪的扫频起始频率和终止频率，相应设置网络分析仪的扫描起始频率和终止频率，终止频率应设置为比所测带宽高 20% 左右。
- 将激光器的输出连入被测组件，同时给被测组件加上工作电压。
- 将扫频仪输出的信号接入光发射模块的输入端，调制激光器，使激光器输出扫频光信号，激光器带宽应比所设置终止频率宽 10% 左右。
- 将被测组件的电输出接入网络分析仪，观察网络分析仪扫描出的频响曲线，取增益下降 3dB 点，即可读出被测组件的带宽。

### 7.4 反射系数（或回波损耗）的测量

见 YD/T 111.1-2001 6.4 节。

### 7.5 APD 击穿电压 $V_B$ 、光电倍增因子 $M_0$ 的测量

#### 7.5.1 测量条件和配置

APD 击穿电压、光电倍增因子测量所需主要仪器设备为：

- 脉冲信号发生器；
- 光发射器件和光功率计；
- 被测 APD 及测试板；
- 精密电压表；
- 电源。

测量配置框图如图 6 所示。

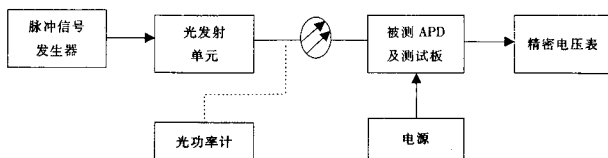


图 6 APD 击穿电压、光电倍增因子的测量配置框图

### 7.5.2 测量方法和步骤

先测量 APD 的击穿电压。其测量方法和步骤如下：

- APD 和直流电源（注意应为负偏置）相联接；精密电压表和 APD 取样电阻（在测试板上）相联接；
- 从 0 开始缓慢加大 APD 上的电源电压，并密切注视精密电压表的读数。当流过 APD 取样电阻 R 上的电流为  $100\mu\text{A}$  时，再用精密电压表所测量到 APD 两端的电压，即为 APD 的击穿电压  $V_0$ 。

再测量 APD 在脉冲调制情况下的光倍增因子。其步骤如下：

- 如图连接脉冲信号发生器、光发射单元、被测 APD 及测试板、精密电压表和电源；
- 将已知特定重复频率的调制光和 APD 耦合，用光功率计测量耦合到 APD 上的光功率；
- 从 0 开始缓慢加大 APD 上的电源电压，并读出其取样电阻 R 两端的精密电压表的读数 V。根据光倍增因子  $M_p = (V/R - I_d) / I_{p0}$ ，即可计算得出光倍增因子  $M_p$ 。

这里， $V/R$  为总电流， $I_d$  为有倍增时的暗电流；

$I_{p0}$  为无倍增时的光电流；

$I_{d0}$  为无倍增时的暗电流。

## 7.6 PIN (或 APD) -TIA 组件等效输入电流密度和放大器跨阻抗的测量

### 7.6.1 测量条件和配置

PIN (或 APD) -TIA 组件等效输入电流密度和放大器跨阻抗测量所需主要仪器设备为：

- 光器件分析仪；
- 低噪声放大器；
- 直流电源；
- 光衰减器；
- 频谱分析仪；
- 光功率计。

PIN (或 APD) -TIA 组件等效输入电流密度和放大器跨阻抗测量配置框图如图 7 所示。

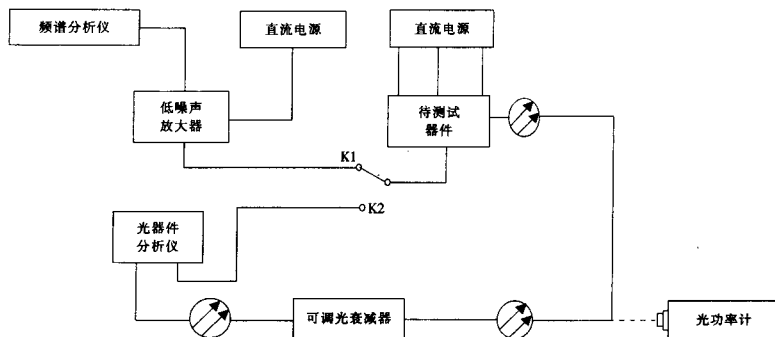


图 7 PIN (或 APD) -TIA 组件等效输入电流密度和放大器跨阻抗测量配置框图

## 7.6.2 测量方法和步骤

PIN (或 APD) -TIA 组件等效输入电流密度和前置放大器跨阻抗测量方法和步骤如下:

- 对光器件分析仪进行校准;
- 按图中所示进行电气连接和光路连接;
- 从光器件分析仪上读出某频率的测量结果;
- 按如下公式计算出该频率下的跨阻抗  $Z_o$ :

$$Z_o = (Z_o \times S_o) / Re$$

这里,  $Z_o$  为输出阻抗, 一般为  $50\Omega$ ,  $S_o$  为传输特性参数,  $Re$  为响应度。

- 读出某频率下频谱分析仪上的噪声电压  $V_n$  的读数;
- 根据下面的公式计算出等效输入电流:

$$I_n = V_n / (Z_o \times A_o)$$

其中:  $Z_o$  为该频率下的跨阻抗  $A_o$  为该频率下的低噪声放大器的增益。

## 8 可靠性试验分类和试验方法

## 8.1 可靠性试验分类

可靠性试验项目分为机械完整性试验、耐久性试验、特殊试验。

## 8.2 机械完整性试验、耐久性试验和特殊试验条件

PIN (或 APD) -TIA 组件可靠性试验条件见表 8。

表 8 PIN (或 APD) -TIA 组件可靠性试验条件

试验类别	试验项目	依据标准	试验条件
机械完整性	机械冲击	MIL-STD-883E-2002.4	条件 B: 对具有热敏电阻或温度补偿电路的 PIN (或 APD) / 前置组件为: 500g, 1.0ms, 5 次/轴向; 对不具有热敏电阻或温度补偿电路的组件为: 1500g, 0.5ms, 5 次/轴向
	变频振动	MIL-STD-883E-2007.3	条件 A: 20g, 振动频率 20~2000Hz 之间变化, 4min/周期, 在 X、Y、Z 三个方向各进行四次循环
耐久性	恒定湿热	Telcordia GR-468-CORE	85°C, 85%RH, 1000h; 或 50°C, 85%RH, 3500h
	高温寿命	Telcordia GR-468-CORE	环境温度 85°C, 额定光功率或工作电压, 时间 $\geq 2000$ h
	温度循环	Telcordia GR-468-CORE	-40°C~85°C, 组件不加电, 100 次循环, 要求温变率 $> 10^\circ\text{C}/\text{min}$ , 高低温保持时间各 $> 30$ min
	低温存储	Telcordia GR-468-CORE	-20°C, $\geq 2000$ h
特殊试验	ESD 防护	Telcordia GR-468-CORE	500V

## 8.3 机械完整性试验、耐久性试验和特殊试验方法

PIN (或 APD) -TIA 组件的可靠性试验方法参照 Telcordia GR-468-CORE 等标准中相关项目进行。

## 8.4 机械完整性试验、耐久性试验和特殊试验的失效判据

机械完整性试验、耐久性试验和特殊试验的各项试验完成后, 在相同测试条件下, 出现以下任何一种情况, 即判定试验不合格。

- 光组件不能正常工作;
- 光组件光接口或电接口指标不能满足“5 技术要求”中指标时, 或灵敏度变化超过 2dB;
- 外壳封装破裂或有裂纹、器件有错位。

## 9 其他要求

PIN (或 APD) -TIA 组件所用光器件是静电敏感器件。组件在安装、传递和包装时都要采取静电放电防护措施,如采用防静电工作台、工作板和防静电包装盒,穿戴防静电工作衣鞋和防静电腕带等,尤其要经常检查工作台,设备仪表接地情况。

## 10 产品检验

PIN (或 APD) -TIA 组件产品检验分为出厂常规检验、抽样检验与型式检验。

### 10.1 出厂常规检验

所有出厂的 PIN (或 APD) -TIA 组件产品都应该进行常规检验,检验项目包括光电指标和高温老化。

#### 10.1.1 光电指标测量

通信用高速 PIN (或 APD) -TIA 组件在额定工作条件下工作,其测量指标应符合相应的光接口及电接口技术指标要求。

#### 10.1.2 高温老化检验

在最大额定工作环境温度下,通信用高速 PIN (或 APD) /前放组件处于正常工作状态,老化时间至少应为 24h。老化后测试指标,其测量结果应该符合相应的光接口及电接口技术要求的规定。

### 10.2 抽样检验

批检验抽样方法按 GB/T 2829 进行。

#### 10.2.1 外观检查

采用目测方法查产品的外观。

失效判据:产品表面有明显划痕,或有污点,或产品标识不清晰,或产品标识不牢靠。

#### 10.2.2 光电指标测量

PIN (或 APD) /TIA 组件在额定工作条件下,测量光接口或电接口指标,其测量结果应该符合相应的光接口及电接口技术要求的规定。

### 10.3 型式检验

通信用高速 PIN (或 APD) -TIA 组件在下述条件下,必须进行型式检验。

#### 10.3.1 检验时机

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- 产品定型时;
- 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 产品长期停产后,恢复生产时;
- 出厂检验结果与鉴定时的型式检验有较大差别时;
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

经受了型式检验的样品,一律不能作为合格品交付使用。

#### 10.3.2 检验方案

型式检验方案与可靠性试验要求的方案相同。

#### 10.3.3 检验结果合格性判定

型式检验的各项试验完成后,在相同测量条件下,出现以下任意一种情况,即判定该批不合格:

- 光组件不能正常工作;
- 光组件光接口或电接口指标不能满足技术要求;
- 外壳封装破裂或有裂纹、器件有错位。

对不影响抽样和试验结果的条件下,一组样品可用于其他分组的检验和试验。

## 11 产品管理

它包括产品说明书、产品标识、包装、贮存、交付和运行故障管理。

### 11.1 产品说明书

产品说明书是使用的依据。它应包括以下主要内容：

- a) 通信用高速 PIN (或 APD) -TIA 组件的名称、型号；
- b) 通信用高速 PIN (或 APD) -TIA 组件的工作原理简介以及主要技术指标；
- c) 正常工作条件和极限工作条件；
- d) 安装尺寸和管脚功能；
- e) 使用注意事项。对安全性问题加醒目标识。

### 11.2 产品标识

鉴于产品质量保证要求和可追溯性要求，在产品上或产品包装盒上必须贴有产品标识。

其标识内容主要有：

- a) 通信用高速 PIN (或 APD) -TIA 组件制造厂家；
- b) 通信用高速 PIN (或 APD) -TIA 组件型号；
- c) 生产序号，生产日期，质量检验员号；
- d) 企业产品执行标准。

### 11.3 包装

产品包装应满足如下基本要求：

- a) 应符合中华人民共和国产品法基本要求，包装盒内应有产品说明书和产品标识；包装盒表面上应有产品名称、生产厂家、出厂日期等字样，并标注防震防压要求；
- b) 应采取防静电措施。
- c) 应有明显的防静电标识。

### 11.4 贮存

通信用高速 PIN (或 APD) -TIA 组件应贮存于通风干燥 (相对湿度<80 %)、洁净和温度适宜 (0°C ~40°C) 环境中。

### 11.5 交付

产品在交付过程中，应考虑运输、装卸的产品安全；在拆封前应检查包装表面损伤情况。