

中华人民共和国通信行业标准

YD/T XXXX—202X

WDM/TAP-PD 光电混合光组件

WDM/TAP-PD photoelectric hybrid assembly

(报批稿)

202X - XX - XX 发布

202X - XX - XX 实施

前 言

本文件按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国通信标准化协会提出并归口。

本文件起草单位：深圳市东彦通信科技有限公司、中国信息通信科技集团有限公司、中国信息通信研究院、朗美通通讯技术（深圳）有限公司、深圳市迅特通信技术有限公司、深圳市万和科技股份有限公司、深圳市中兴新地技术股份有限公司。

本文件主要起草人：徐秋霜、宋梦洋、刘德强、马广鹏、魏志坚、曹东升、孔祥君、徐航宇。

WDM/TAP-PD 光电混合光组件

1 范围

本文件界定了具备波长选择功能或光监控功能的光电混合光组件（WDM/TAP-PD）的术语和定义、缩略语，规定了其光电特性、外观以及环保符合性等技术要求，描述了相应的测试方法，规定了检验规则、标志、包装、运输和贮存等。

本文件适用于单模WDM/TAP-PD（以下简称为“混合组件”）光电混合光组件产品设计、开发、生产和检验，多模TAP-PD光电混合光组件和其它类型的光监控产品也可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2828.1 计数抽样检验程序第1部份：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 9771（所有部分）通信用单模光纤

GB/T 12357（所有部分）通信用多模光纤

GB/T 20440-2004 密集波分复用器/解复用器技术条件

GB/T 24365-2009 通信用光电探测器组件测试方法

GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求

GB/T 39560（所有部分）电子电气产品中某些物质的测定

SJ/T 11364-2014 电子电气产品有害物质限制使用标识要求

ANSI/ESDA/JEDEC JS-001-2017 静电放电敏感度试验-人体放电模型（HBM）组成等级（For Electrostatic Discharge Sensitivity Testing-Human Body Model (HBM) Component Level）

Telcordia GR-468-CORE：2004 电信设备用光电子器件通用可靠性保证要求 (Generic Reliability Assurance Requirements for Optoelectronic Devices Used in Telecommunications Equipment)

3 术语和定义

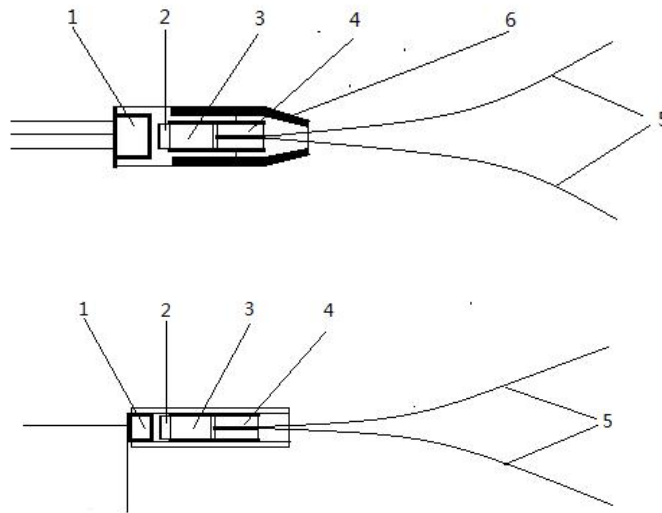
GB/T 24366-2009 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光电混合光组件 photoelectric hybrid assembly

集成光无源器件功能的光电探测器。

注：结构示意图见图1。



标引序号说明:

- 1——光电探测器
- 2——WDM/Tap滤光片
- 3——准直透镜
- 4——光纤插针
- 5——光纤
- 6——护套

图1 光电混合光组件结构示意图

3.2

光监控组件 optical tap monitor assembly

集成光监控功能的光电探测器

4 缩略语

下列缩略语适用于文件。

- APD 雪崩二极管 (Avalanche Photo Diode)
- AQL 接收质量限 (Average Quality Limit)
- BER 比特差错率 (Bit Error Ratio)
- ER 消光比 (Extinction Ratio)
- ESD 静电放电 (Electro-Static Discharge)
- NRZ 非归零 (Non Return to Zero)
- OMA 光调制幅度 (Optical Modulation Amplitude)
- PD 光电二极管 (Photo Diode)
- PIN P型-本征-N型 (‘P-type’ -Intrinsic-’ N-type’)
- PRBS 伪随机比特序列 (Pseudo-Random Bit Sequence)

WDM 光波分复用器 (Wavelength Division Multiplexer)

5 分类

5.1 光学功能

光电混合组件按其光学功能可分为：

- TAP-PD：具备光监控功能的光电混合光组件；
- WDM-PD：具备波长选择功能的光电混合光组件。

5.2 管芯类型

光电混合组件按光电探测器的管芯类型可分为：

- PIN 光电混合组件；
- APD 光电混合组件。

5.3 应用类型

光电混合组件按光电探测器的应用类型可分为：

- 数字应用光电混合组件；
- 模拟应用光电混合组件。

6 技术要求

6.1 光纤类型

光电混合组件所使用的光纤应符合GB/T 9771（所有部分）和GB/T 12357（所有部分）的相关规定。

6.2 极限工作条件

光电混合组件的极限工作条件见表1。

表1 光电混合组件的极限工作条件

参数名称	最小值	最大值	单位
PIN 光电混合组件			
贮存温度	-40	+85	℃
工作管壳温度	商业级	+75	℃
	工业级	+85	
相对湿度	5	95	%
焊接温度	-	260 ^a	℃
PIN 反偏电压	-0.5	+20.0	V
最大输入光功率	-	3	dBm
ESD 阈值	-	100 ^b	V
尾纤弯曲半径 ^c	5	30	mm
尾纤抗拉强度	9.8	-	N

表 1 (续)

参数名称	最小值	最大值	单位
APD 光电混合组件			
贮存温度	-40	+85	°C
工作管壳温度	商业级	+75	°C
	工业级	+85	
相对湿度	5	95	%
APD 反偏电压	0	V_{BR}	V
最大输入光功率	-	0	dBm
ESD 阈值	-	300 ^b	V
尾纤弯曲半径 ^c	5	30	mm
尾纤抗拉强度	9.8	-	N
模拟应用的光电混合组件			
贮存温度	-40	+85	°C
工作管壳温度	-40	+85	V
相对湿度	5	95	%
工作电压	-	10	V
最大输入光功率	-	500	mW
ESD 阈值	-	200 ^b	V
尾纤弯曲半径 ^c	5	30	mm
尾纤抗拉强度	9.8	-	N
^a 焊接时间小于 10s。 ^b 基于标准人体放电模型。 ^c 尾纤的弯曲半径应考虑与其光纤类型相对应。			

6.3 光电特性要求

6.3.1 WDM-PD 光电混合组件光电特性要求

WDM-PD光电混合组件光电特性应符合表2的要求。

表 2 WDM-PD 光电混合组件光电特性要求

参数名称	测试条件	最小值	最大值	单位
工作波长范围	-	1100	1700	nm
光插入损耗	-	-	0.35	dB
PIN 光电探测器组件				
灵敏度	2.48832GBd, PRBS: $2^{23}-1$, BER: 10^{-10} , ER: 10dB	-	-18	dBm
	10.3125GBd, PRBS: $2^{31}-1$, BER: 10^{-12} , ER: 5dB	-	-12.8	dBm
过载光功率	2.48832GBd, PRBS: $2^{23}-1$, BER: 10^{-10} , ER: 10dB	-3	-	dBm
	10.3125GBd, PRBS: $2^{31}-1$, BER: 10^{-12} , ER: 5dB	0.5	-	dBm
OMA 加压灵敏度	10.3125GBd, PRBS: $2^{31}-1$, BER: 10^{-12} , ER: 5dB	-	-10.5	dBm
光回波损耗 ^a	波长根据需求	40	-	dBm

表2 (续)

参数名称	测试条件	最小值	最大值	单位
带宽 (-3dB)	2.48832GBd 应用	1.25	-	GHz
	10.3125GBd 应用	5	-	GHz
APD 探测器				
光倍增因子	反偏电压为: $0.90 V_{BR} \sim 0.98 V_{BR}$ 、波长为 1310nm、输入光功率 $1 \mu W$	3	15	-
光回波损耗 ^a	波长根据需求	-	-26	dB
灵敏度	2.48832GBd, PRBS: $2^{23}-1$, BER: 10^{-10} , ER: 10dB	-	-28	dBm
	10.3125GBd, PRBS: $2^{31}-1$, BER: 10^{-12} , ER: 10dB	-	-24	dBm
	25.78GBd, PRBS: $2^{31}-1$, BER: 5×10^{-5} , ER: 4.5dB	—	-18.8	dBm
	26.5625GBd, PRBS31Q PAM4, BER: 2.4×10^{-4} , ER: 4.5dB	—	-15.1	dBm
过载光功率	2.48832GBd, PRBS: $2^{23}-1$, BER: 10^{-10} , ER: 10dB	-8	-	dBm
	10.3125GBd, PRBS: $2^{31}-1$, BER: 10^{-12} , ER: 10dB	-7	-	dBm
	25.78GBd, PRBS: $2^{31}-1$, BER: 5×10^{-5} , ER: 4.5dB	-4	—	dBm
	26.5625GBd, PRBS31Q PAM4, BER: 2.4×10^{-4} , ER: 4.5dB	-3.4	—	dBm
击穿电压 (V_{BR})	暗电流为 $10 \mu A$	15	75	V
击穿温度系数	-	-	0.2	V/°C
-3dB 带宽	10.3125GBd 应用	5	-	GHz
	25.78GBd 应用	12.5	-	GHz
模拟 PD 探测器				
响应度	波长	0.8	-	mA / mW
最小可探测光功率	反偏电压为 5V, V_1 , V_2 , 调制速率 ^b	-	-60	dBm
光回波损耗	波长	30	-	dB
暗电流	反偏电压为 5V, 无光	-	1	nA
反向电压	-	0	15	V
-3dB 带宽	反偏电压为 5V, 输入光功率为 -30dBm	0.3	-	GHz
频响平坦度	反偏电压为 5V	-	3	dB
二阶交调失真	反偏电压为 5V, 输入光功率为 0dBm, f_1 和 f_2 ^c	-70	-	dBc
三阶交调失真	反偏电压为 5V, 输入光功率为 0dBm, f_1 和 f_2 ^c	-80	-	dBc
^a 适用时; ^b V_1 和 V_2 应符合 GB/T 24365-2009 4.3.2 的要求, 调制速率根据应用场景需要选择; ^c f_1 和 f_2 应符合 GB/T 24365-2009 4.3.13 和 4.3.14 的需求。				

6.3.2 TAP-PD 光电混合组件光电特性要求

TAP-PD 光电混合组件光电特性应符合表3的要求。

表3 TAP-PD 光电混合组件光电特性要求

参数名称	测试条件	最小值	最大值	单位
工作波长范围短波长	-	400	1100	nm

表 3 （续）

参数名称	测试条件	最小值	最大值	单位
工作波长范围长波长	-	1100	1700	nm
TAP 分光比对应响应度	1%	8	12	mA/W
	2%	16	19	
	3%	24	28	
	5%	40	48	
	10%	80	98	
光插入损耗	1%	-	0.3	dB
	2%	-	0.35	
	3%	-	0.4	
	5%	-	0.45	
	10%	-	0.7	
模拟 PD 探测器				
最小可探测光功率	-	-50	-	dBm
光回波损耗	-	35	-	dB
暗电流	反偏电压为 5V, 无光	-	2	nA
反向电压	-	-	5	V
二阶交调失真	反偏电压为 5V, 输入光功率为 0dBm, f_1 和 f_2^a	-70	-	dBc
三阶交调失真	反偏电压为 5V, 输入光功率为 0dBm, f_1 和 f_2^a	-80	-	dBc
APD 探测器				
光响应波长	-	400	1100	nm
		1100	1700	
光倍增因子	反偏电压为: $0.90 V_{BR} \sim 0.98 V_{BR}$ 、 波长 1310nm、输入光功率 $1 \mu W$	3	10	-
最小可探测光功率	-	-70	-	dBm
过载光功率	-	-	0	dBm
光回波损耗	波长	25	-	dB
击穿电压 (V_{BR})	暗电流 = $10 \mu A$	-	75	V
击穿温度系数	-	-	0.2	V/°C
注 1: TAP-PD 光电混合组件是微小光信号或检测信号探测组件, 测试条件不考虑反偏电压、波长、PRBS 码型、速率、误码率和 NRZ 等。				
注 2: 除非另有规定, $T_{CASE} = 25^\circ C$ 。				
^a f_1 和 f_2 应符合 GB/T 24365-2009 4.3.13 和 4.3.14 的需求。				

6.4 封装形式

光电混合组件的封装形式见附录A。

6.5 外观要求

光电混合组件的外观应平滑、洁净、无油渍、无伤痕及裂纹，整个器件牢固，尾纤无松动或与连接器插拔平顺。标志清晰牢固，标志内容符合11.1的要求；标志贴放位置符合GB/T 191中相关要求。

6.6 环保符合性

光电混合组件组成材料按照GB/T 26572的规定进行分类，限用物质含量按照GB/T 39560（所有部分）规定的方法进行试验。检测单元尽可能拆分成均质材料，各均质材料中限用物质的含量应符合表4中的限值要求。

表4 表光电混合组件中各均质材料限用物质的含量限值

限用物质种类	限用物质名称	含量限值
重金属	铅	≤0.1%
	汞	≤0.1%
	镉	≤0.01%
	六价铬	≤0.1%
有机溴代物	多溴联苯	≤0.1%
	多溴二苯醚	≤0.1%
邻苯二甲酸酯	邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯	≤0.1%
	邻苯二甲酸甲苯基丁酯	≤0.1%
	邻苯二甲酸二丁基酯	≤0.1%
	邻苯二甲酸二异丁酯	≤0.1%

7 参数测试

7.1 测试环境要求

测试环境要求如下：

- 温度：15℃~35℃；
- 相对湿度：45%~75%；
- 大气压力：86kPa~106kPa。

当不能在标准大气条件下进行测试时，应在测试报告上写明测试环境条件。

7.2 测试仪器要求

测试所用的仪器仪表应在规定的有效校准期内，如无特殊说明，其精度应高于所测参数精度至少一个数量级。

7.3 光电混合光器件的参数测试

7.3.1 光响应度

按 GB/T 24365-2009 中 4.3.1 的规定进行测试。

7.3.2 灵敏度（最小可探测光功率）

按GB/T 24365-2009中4.3.2的规定进行测试。

7.3.3 过载光功率和动态范围

按GB/T 24365-2009中4.3.3的规定进行测试。

7.3.4 OMA 加压灵敏度

按GB/T24365-2009中4.3.4的规定进行测试。

7.3.5 光回波损耗

按GB/T 24365-2009中4.3.5的规定进行测试。

7.3.6 -3dB 带宽

按GB/T 24365-2009中4.3.6的规定进行测试。

7.3.7 APD 光电倍增因子

按GB/T 24365-2009中4.3.7的规定进行测试。

7.3.8 APD 击穿电压

按GB/T 24365-2009中4.3.8的规定进行测试。

7.3.9 APD 击穿电压温度系数

按GB/T 24365-2009中4.3.9的规定进行测试。

7.3.10 响应度

按GB/T 24365-2009中4.3.10的规定进行测试。

7.3.11 暗电流

按GB/T 24365-2009中4.3.11的规定进行测试。

7.3.12 频响平坦度

按GB/T 24365-2009中4.3.12的规定进行测试。

7.3.13 二阶互调失真

按GB/T 24365-2009中4.3.13的规定进行测试。

7.3.14 三阶互调失真

按GB/T 24365-2009中4.3.14的规定进行测试。

7.3.15 插入损耗

按GB/T 20440-2004中5.4.2的规定进行测试。

8 可靠性试验

8.1 可靠性试验环境要求

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/928050135076006056>