国 际 电 信 联 盟

ITU-T G.698.3

(02/2012)

国际电信联盟
电信标准化部门

G系列：传输系统和媒质、数字系统和网络

传输媒质及光学系统的特性 – 光学系统的特性

具有单路光接口的多路种子DWDM应用

ITU-T G.698.3 建议书

国际电信联盟

ITU-T G系列建议书

传输系统和媒质、数字系统和网络

国际电话连接和电路	G.100–G.199
所有模拟载波传输系统共有的一般特性	G.200–G.299
金属线路上国际载波电话系统的各项特性	G.300–G.399
在无线电接力或卫星链路上传输并与金属线路互连的国际载波电话系统的一般特性	G.400–G.449
无线电话与线路电话的协调	G.450–G.499
传输媒质及光学系统的特性	G.600–G.699
概述	G.600–G.609
对称电缆线对	G.610–G.619
陆上同轴电缆线对	G.620–G.629
海底电缆	G.630–G.639
自由空间光学系统	G.640–G.649
光导纤维缆	G.650–G.659
光部件和子系统的特性	G.660–G.679
光学系统的特性	**G.680–G.699**
数字终端设备	G.700–G.799
数字网	G.800–G.899
数字段和数字线路系统	G.900–G.999
多媒体服务质量和性能 — 一般和与用户相关的概况	G.1000–G.1999
传输媒质的特性	G.6000–G.6999
数字终端设备	G.7000–G.7999
分组传送网	G.8000–G.8999
接入网	G.9000–G.9999

欲了解更详细信息，请查阅ITU-T建议书目录。

ITU-T G.698.3 建议书

具有单路光接口的多路种子DWDM应用

摘要

ITU-T G.698.3 建议书为主要用于城市的掺饵密集波分复用（DWDM）系统物理层接口提供了光参数值。利用用于点到点应用的掺饵DWDM多信道光系统单信道和多信道接口的光接口参数和数值定义了应用。本建议书使用了包括一个前端设备的系统架构，通过一条黑链路与末端设备（TEE）相连接。除了掺饵信号源外，前端还含有一套收发信机和一台光复用和解复用器（OD/OM）。在前端和无源OD/OM之间利用单独一条双向光纤连接。OD/OM和远端TEE之间的连接也为双向。末端的所有发射机都利用掺饵信号锁定所要的发射波长。本建议书最初版本包括的掺饵DWDM应用为1.25 Gbit/s，其信道频率间隔为100 GHz。

历史

版本	建议书	通过时间	研究组
1.0	ITU-T G.698.3	2012-02-13	15

前言

国际电信联盟（ITU）是从事电信、应用资讯沟通技术（ICTs）领域工作的联合国专门机构。ITU-T（国际电信联盟电信标准化部门）是国际电信联盟的常设机构，负责研究技术、操作和资费问题，并且为在世界范围内实现电信标准化，发表有关上述研究项目的建议书。

每四年一届的世界电信标准化全会（WTSA）确定 ITU-T 各研究组的研究课题，再由各研究组制定有关这些课题的建议书。

WTSA第1号决议规定了批准建议书须遵循的程序。

属ITU-T研究范围的某些信息技术领域的必要标准，是与国际标准化组织（ISO）和国际电工技术委员会（IEC）合作制定的。

注

本建议书为简要而使用的“主管部门”一词，既指电信主管部门，又指经认可的运营机构。

遵守本建议书的规定是以自愿为基础的，但建议书可能包含某些强制性条款（以确保例如互操作性或适用性等），只有满足所有强制性条款的规定，才能达到遵守建议书的目的。“应该”或“必须”等其它一些强制性用语及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类用语不表示要求任何一方遵守本建议书。

知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能涉及使用已申报的知识产权。国际电联对无论是其成员还是建议书制定程序之外的其它机构提出的有关已申报的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见。

至本建议书批准之日止，国际电联已收到实施本建议书可能需要的受专利保护的知识产权的通知。但需要提醒实施者注意的是，这可能不是最新信息，因此大力提倡他们查询电信标准化局（TSB）的专利数据库，网址为http://www.itu.int/ITU-T/ipr/。

© 国际电联 2015

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

目录

页码

1 范围 1

2 参考文献 1

3 术语和定义 2

3.1 其他地方定义的术语 2

3.2 本建议书中规定的术语 2

4 缩写词及首字母缩略词 2

5 光接口分类 3

5.1 应用 3

5.2 参考点 3

5.3 命名法 4

5.4 在参考点MPI-S_M、MPI-R_M、S_S和R_S 5

6 横向兼容性 5

7 参数定义 7

7.1 一般资料 7

7.2 在S_S或MPI-S_M点的接口 7

7.3 从MPI-S_M到R_S或S_S到MPI-R_M点的光通道 9

7.4 在R_S和MPI-R_M点的接口 10

8 参数值 11

9 光安全性考虑 13

附录 I – 栅格外通路频率的衍生 14

参考书目 15

ITU-T G.698.3 建议书

具有单路光接口的多种子DWDM应用

1 范围

本建议书的目的是为主要供大城市应用的包括光放大器的横向兼容的种子密集波分复用（DWDM）系统提供光接口规范。

本建议书采用“黑链路”方法规定和提供在单模光纤上实际的点到点及环形DWDM应用（最大传输距离为40公里）的单路光接口参数值。

黑链路内包含放大器的应用不在本建议书的范围内。

本建议书说明的种子DWDM系统具有下列特性：

– 通路频率间隔：100 GHz；

– 信号通路的比特率：最高1.25 Gbit/s。

按应用代码编排各个规范。

2 参考文献

下列ITU-T建议书和其他参考文献的条款，通过在本建议书中的引用而构成本建议书的条款。在出版时，所指出的版本是有效的。所有的建议书和其他参考文献都面临修订，使用本建议书的各方应探讨使用下列建议书和其他参考文献最新版本的可能性。当前有效的ITU-T建议书清单定期出版。本建议书中引用某个独立文件，并非确定该文件具备建议书的地位。

[ITU-T G.652] ITU-T G.652建议书(2005)，单模光纤和电缆的特性

[ITU-T G.664] ITU-T G.664建议书(2006)，光学运输系统安全程序和要求。

[ITU-T G.671] ITU-T G.671建议书(2009)，光学组件和子系统的传播特征。

[ITU-T G.691] ITU-T G.691建议书(2006)，为单通道光学接口STM-64和其他SDH系统与光学放大器

[ITU-T G.694.1] ITU-T G.694.1建议书(2002)，光谱网格WDM应用：DWDM电网频率

[ITU-T G.698.1] ITU-T G.698.1建议书（2009），具有单路光接口的多路DWDM应用

[ITU-T G.709] ITU-T G.709/Y.1331建议书(2003)，接口的光传输网络（OTN）。

[ITU-T G.957] TU-T G.957建议书(2006)，相关于同步数字序列设备和系统的光接口

[ITU-T G.959.1] ITU-T G.959.1建议书(2008)，传输网络物理层的光接口

[IEC 60825-1] IEC 60825-1 (2007)，激光产品的安全 – 第1部分：设备分类和要求。

[IEC 60825-2] IEC 60825-2 (2010)，激光产品的安全 – 第2部分：光纤通信系统的安全性（OFCS）。

3 术语和定义

3.1 其他地方定义的术语

本建议书采用下列在其他地方规定的术语：

3.1.1 [ITU-TG.671]定义的术语

– 通路介入损耗
– 反射
– 通路间隔
– 密集波分复用
– 微分群延迟
– 反射比
– 波动

3.1.2 [ITU-T G.694]定义的术语

– 频率格栅

3.1.3 [ITU-T G.709]定义的术语

– 完全标准化的OTUk (OTUk)

3.1.4 [ITU-T G.957]定义的术语

– 联合工程
– 接收敏感度
– 横向兼容性

3.1.5 [ITU-T G.959.1]定义的术语

– 光分支信号
– 光分支信号等级NRZ1.25G

3.2 本建议书中规定的术语

本建议书未规定任何术语。

4 缩写词及首字母缩略词

本建议书采用下列缩写词及首字母缩略词：

BER 比特差错比
BLS 宽带光源
DOP 偏振度
DWDM 密集波长分配复用
MPI-R_M 前端集总输入多路参考点
MPI-S_M 前端集总输出多路参考点
MWS 多波长源

NA 不适用

NRZ 不归零

OD 光分用器

OM 光复用器

OTUk 完全标准化的光通路传送单元 – k

RIN 相对强度噪声

R_S 在DWDM网元分支输出处单路参考点

SLED 超发光二极管

S_S 在DWDM网元分支输入处单路参考点

TEE 尾端设备

WDM 波分复用

5 光接口分类

5.1 应用

本建议书规定在实际点对点和环应用中种子DWDM多路光系统的单路接口的物理层参数和值。这些DWDM系统主要打算用于针对各种客户、业务和协议的大城市通信网。

本建议书采用“黑链路”方式规范参数，意思是只规范尾端设备（TEE）（单路）光分支信号的光接口参数。对诸如最大衰减、残余色散、波动和偏振模色散等黑链路参数给出补充的规范。如图5-1所示，这个方法能够获得在利用直接波长复用配置的单路点处的横向兼容性以及在前端多路点处的横向兼容性。

本建议书只考虑了不包含光放大器的黑链路的DWDM应用。

5.2 参考点

图5-1显示出本建议书定义的一组参考点。

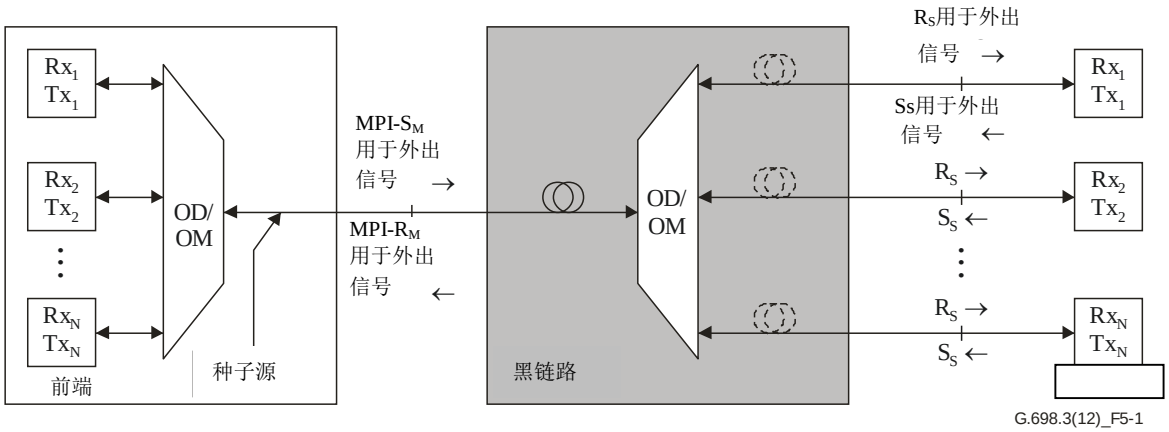


图5-1 – 参考框图

系统架构中包含通过一条黑链路与末端设备（TEE）相连接的前端。除种子信号源外，前端含有一套收发信机和OD/OM。种子源的实施方式多种多样，其中包括泵掺铒光纤、超发光二极管（SLED）或多波长激光源。在前端和无源OD/OM之间利用单独一条双向光纤连接。OD/OM和远端TEE之间的连接也为双向。OD/OM被视为黑链路的组成部分。黑链路不包括任何光放大器。在尾端，所有发射器使用种子信号锁定所需要的发射波长。

图5-1中的参考点定义如下：

– MPI-S_M为前端集总输出多路参考点；

– MPI-R_M为前端集总输入多路参考点；

– S_S是TEE网元支路输入处单路参考点；

– R_S是TEE网元支路输出处单路参考点；

在MPI-S_M接口，前端发射多路数据信号和宽带种子信号。

两类单路信号通过R_S接口去往TEE，数据信号和种子信号用来锁定尾端去往前端的发射。

TEE在S_S接口发射单路信号。TEE的波长锁定在进入的种子信号。

前端在MPI-R_M接口收到多路信号。

5.3 命名法

应用代码辨识应用的网络、实现方式和架构特征。

应用代码构成如下：

SDcW-ytz

其中：

SD **指示种子**DWDM的应用。

c 是通路间隔，以GHz为单位。

W 指示宽的频谱偏移。该建议书的目前版本所使用的唯一值是：

S 指示短距离；

y 指示所支持的光支路信号的最高等级。该建议书的目前版本所使用的唯一值是：

0 表示NRZ 1.25G；

t 表示应用代码支持的配置。该建议书的目前版本所使用的唯一值是：

D表示黑链路不包含任何光放大器。

z 表示光纤类型。该建议书的目前版本所使用的唯一值是：

2 指示ITU-T G.652光纤；

5.4 在参考点MPI-S_M、MPI-R_M、S_S和R_S

表8-1至8-2叙述的接口希望能在如图5-1至5-4所示的种子DWDM黑链路出入端的单路和多路接口（OM、光纤和OD）具有横向兼容性。

在第6节可以找到与横向兼容性有关的更多要求。

表5-1归纳了按5.3节的命名法构成的应用代码。

应用	短距离（S）
光纤类型	ITU-T G.652
光分支信号等级NRZ 1.25G	SD100S-0D2

本建议书表8-1到8-2规范了无放大应用。

6 横向兼容性

本建议书规范参数是为了在“黑链路”法种子DWDM系统的单路参考点S_s和R_s以及多路参考点MPI-S_M、MPI-R_M之间能够具有点对对应用横向（多供应商）的兼容性。

单路参考点S_S和R_S企图使种子DWDM TEE的多个支路接口能具有横向兼容性。在这种情况，多个支路信号发送器（Tx λ_i）和接收器（Rx λ_i）可能来自不同的供应商。同样，MPI-S_M和MPI-R_M多路参考点旨在使黑链路和前端设备具有横向兼容性。因此，黑链路和前端设备相互兼容。因此，TEE、黑链路和前端设备供应商不一定相同。

对于具有相同应用代码的“黑链路”方法种子DWDM，参考点MPI-S_M至R_s和S_s至MPI-R_M具有横向（多供应商）兼容性。

在同一黑链路上具有不同应用代码的支路接口的共存是联合工程处理的问题。实际上，必须小心对待使之不发生冲突的临界参数，例如，S_s输出功率和MPI-R_M输入功率，S_s比特率/线路编码和MPI-R_M比特率/线路编码等。

7 参数定义

表7-1中的参数规定在接口点，其定义以下各节给出。

表7-1 – 种子DWDM应用的物理层参数

参数	单位	定义见表8-1	定义见表8-2
一般资料			
最小通路间隔	GHz	第7.1.1段	第7.1.1段
光支路信号比特率/线路编码	–	第7.1.2段	第7.1.2段
最大比特差错比	–	第7.1.3段	第7.1.3段
光纤类型	–	第7.1.4段	第7.1.4段

表7-1 – 种子DWDM应用的物理层参数

参数	单位	定义见表8-1	定义见表8-2
在S_S或MPI-S_M点的接口			
最大平均通路输出功率	dBm	第7.2.1段	第7.2.1段
最小平均通路输出功率	dBm	第7.2.1段	第7.2.1段
最小中心频率	THz	第7.2.2段	第7.2.2段
最大中心频率	THz	第7.2.2段	第7.2.2段
最大频谱偏移	GHz	第7.2.3段	
最小通路消光比	dB	第7.2.4段	第7.2.4段
眼图模框	–	第7.2.5段	第7.2.5段
种子源类型		第7.2.6段	
种子信号的最大功率频谱密度	dBm/nm	第7.2.7段	
种子信号的最小功率频谱密度	dBm/nm	第7.2.7段	
种子信号最大平均通路输出功率	dBm	第7.2.7段	
种子信号最小平均通路输出功率	dBm	第7.2.7段	
种子信号最大波长	nm	第7.2.8段	
种子信号最小波长	nm	第7.2.8段	
种子信号最大极化度	%	第7.2.9段	
从MPI-S_M到R_S或S_S到MPI-R_M点的光通道			
最大通路介入损耗	dB	第7.3.1段	第7.3.1段
最小介入衰减	dB	第7.3.1段	第7.3.1段
最大波动	dB	第7.3.2段	第7.3.2段
最小半路宽度	GHz		第7.3.3段
最大颜色色散	ps/nm	第7.3.4段	第7.3.4段
在MPI-S_M或S_S最小光回损	dB	第7.3.5段	第7.3.5段
MPI-S_M和R_S或者S_S和MPI-R_M之间最大离散反射	dB	第7.3.6段	第7.3.6段
最大微分群延时	ps	第7.3.7段	第7.3.7段
R_S最大通路间串话	dB	第7.3.8段	
在R_S和MPI-R_M点的接口			
最大平均通路输入功率	dBm	第7.4.1段	第7.4.1段
最小平均通路输入功率	dBm		第7.4.1段
种子信号最大平均通路输入功率	dBm	第7.4.2段	
种子信号最小平均通路输入功率	dBm	第7.4.2段	
最大相对密度噪声	dBc/Hz		第7.4.3段
接收器灵敏度	dBm	第7.4.4段	
最小相当灵敏度	dBm		第7.4.5段
最大光通道代价	dB	第7.4.6段	第7.4.6段
接收器最大反射或光网源	dB	第7.4.7段	第7.4.7段

7.1 一般资料

7.1.1 最小通路间隔

这是两个相邻通路之间最小标称频率差。在条款7.2.3设想了实际频率可能存在的所有容差。

7.1.2 光支路信号的比特率/线路编码

光支路信号等级NRZ 1.25G应用具有不归零线路码，从标称622 Mbit/s到标称1.25 Gbit/s的连续数字信号。

7.1.3 最大比特差错比

最大比特差错比定义见[ITU-T G.698.1]。

7.1.4 光纤类型

从[ITU-T G.652]中选择单模光纤的类型。

7.2 在Ss或MPI-S_M点的接口

7.2.1 最大和最小平均通路输出功率

在参考点MPI-S_M每个光通路的平均馈入功率是耦合进DWDM链路的伪随机数据序列的平均功率。给它一个范围（最大和最小）以便能容许某些价格上的优化和覆盖标准工作条件下的工作容限、连接器劣化、测量容差和老化效应。

在参考点S_S每个光通路的平均馈入功率是耦合进DWDM链路的伪随机数据序列的平均功率，在MPI-RM测量后为信道标称中频频率范围内的实际黑链路插入损耗最小值±最小半路宽度做出修正，给它一个范围（最大和最小）以便能容许某些价格上的优化和覆盖标准工作条件下的工作容限、连接器劣化、测量容差和老化效应。

7.2.2 最小和最大中心频率

中心频率是使用NRZ线路码将实际光通路的数字编码信息调制在它上面的标称单路频率。

所有通路的中心频率都处在[ITU-T G.694.1]给出的最小通路间隔应用的频率格栅上。前端至尾端方向所有信道的中心频率不依赖于[ITU-T G.694.1]给出的最小信道间隔的频率网格。相反，这些由周期性OD/OM设备自由频谱范围确定。

所有通路的标称中心频率应当大于或等于最小中心频率和小于或等于最大中心频率。

注意，在频率和波长之间变换采用的“c”值（光在真空中的速度）是2.99792458 × 108 m/s。

7.2.3 最大频谱偏移

最大频谱偏移定义见[ITU-T G.698.1]。

7.2.4 最小通路消光比

最小通路消光比定义见[ITU-T G.698.1]。

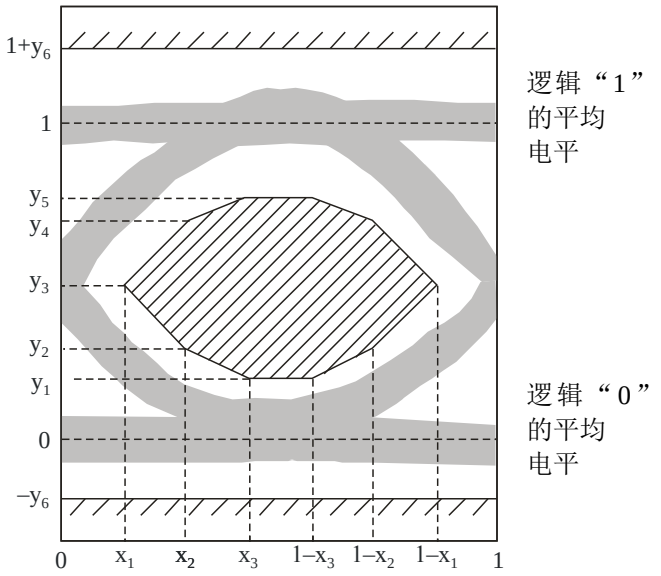
7.2.5 眼图模框

前端至尾端方向该参数的定义和限值见[ITU-T G.959.1]。

以在S点上的发送机眼图的模框形式规定了一般的发送机的脉冲形状特性，它包括上升时间、下降时间、脉冲过冲、脉冲过冲及振荡。对所有这些特性都应加以控制，以便防止接收机灵敏度的过分劣化。

图7-2中示出规定发送机眼图模框的参数。对于此“比”眼膜,内部至外部阴影部分可接受比（“点击比”）必须得到满足。

测试安排和滤波容限规定在[ITU-T G.691]附件A的STM-64中



	NRZ 1.25G ratio
x_1	0.25
x_2	0.4
x_3	0.45
y_1	0.2
y_2	0.23
y_3	0.45
y_4	0.67
y_5	0.70
y_6	0.4
Max hit ratio	5×10^{-5}

G.698.3(12)_F7-1

图7-1 – 尾端至前端方向眼图膜框

7.2.6 种子源类型

前端承载种子信号源。可能的种子信号源分为两类：BLS和MWS。诸如泵.掺饵.光纤和超发光二级管（SLED）等来源被划分为宽带光源（BLS）。BLS需达到种子信号参数的最大和最小功率频谱密度。产生每路分离线的多波长源（MWS）需要达到最大和最小平均每路输出种子信号功率参数。

7.2.7 种子信号最大和最小功率频谱密度和功率。

对于宽带光源（BLS），种子信号的功率频谱密度定义为MPI-S_M接口的每nm带宽的种子信号平均功率。给它一个范围（最大和最小）以便能容许某些价格上的优化和覆盖标准工作条件下的工作容限、连接器劣化、测量容差和老化效应。测量的分辨率宽度应在最小通路间隔的1至2倍之间。所衡量的功率应为1nm以外任何分辨率带宽做出修正。

对于多波长源（MWS），参考点MPI-S_M的每光路种子信号功率的最大和最小平均路输出为偶和制黑链路的平均功率。给它一个范围（最大和最小）以便能容许某些价格上的优化和覆盖标准工作条件下的工作容限、连接器劣化、测量容差和老化效应。

7.2.8 种子信号的最大和最小波长

种子信号的最大和最小波长定义了波长范围，在此之上，必须满足种子信号的其他要求。

7.2.9 种子信号的最大偏振度

偏振度（DOP）是用来描述经过偏振的光信号部分，用相对于总功率的信号偏振部分功率比表示。完美偏振信号的DOP为100%，而完全未偏振信号的DOP为0%。部分偏振信号可用偏振和非偏振的比例表示，其DOP在0%和100%之间。使用[ITU-T G.959.1]附件B规定的参考滤波器，需要满足每路参数。

7.3 从MPI-SM到RS或SS到MPI-RM点的光通道

7.3.1 最小和最大通路介入损耗

前端至尾端方向最小和最大通路介入损耗定义[ITU-T G.698.1]。

对于尾端至前端方向，通路介入损耗定义见G.671。对于任何光通路，它是其频率范围在通路中心频率±最大频谱偏移之内的通路的黑链路的输入和输出端口之间光功率的最小（或最大）减小量。

介入损耗规范以最差情况值作为假设条件，包括因OD/OM插接连接器.光衰减器（如使用）或其他无源光设备造成的损耗以及为弥补以下容限而提供的更多光缆余度：

1) 光缆配置的未来修改（更多插接加大光缆长度等）。

2) 因环境因素造成的光缆性能变化。

3) 连接器光衰减器或其他无源光设备在点S_S和MPI-R_M之间的衰减（如使用的话）。

7.3.2 最大波动

前端至尾端方向最大波动定义见[ITU-T G.698.1]。

对于尾端至前端方向，波动（DWDM设备）定义见[ITU-T G.671]。该波动适用于从参考点S_S至参考点MPI-R_M之间的整个黑链路。对于任何光通路，它是其频率范围在通路中心频率±最大频谱偏移之内的通路的黑链路的输入和输出端口之间光功率的最小（或最大）减小量。图示见图7-2。

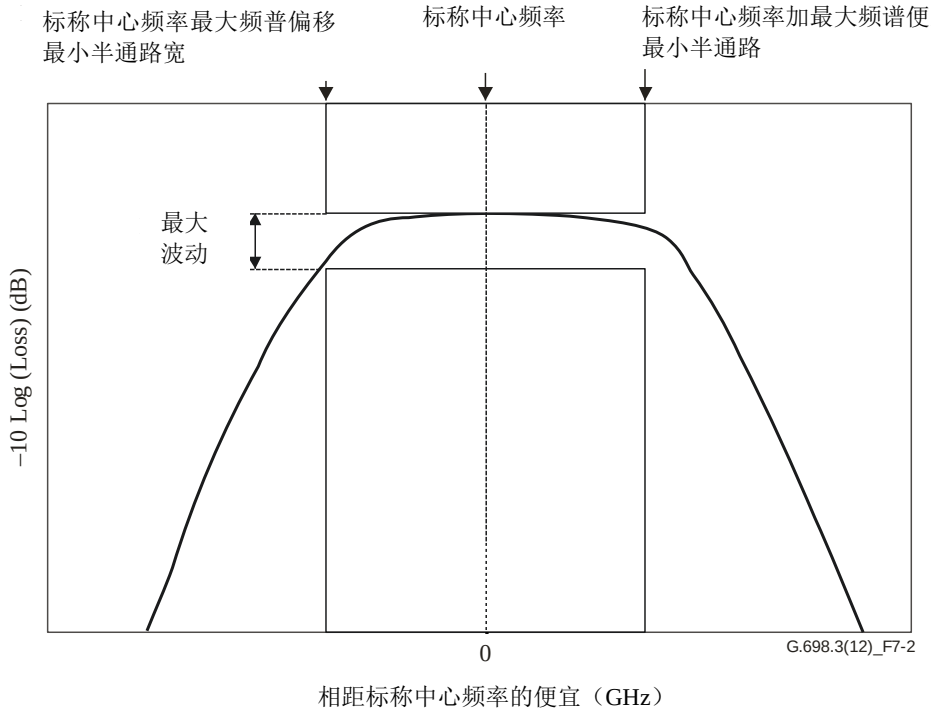


图7-2 – 尾段至前端方向最大波动

7.3.3 最小半通路宽度

该参数定义了通路介入损耗和波动规范必须得到满足的尾端至前端方向涉及的频率范围，见第7.3.1和第7.3.2段。

7.3.4 最大颜色色散

最大颜色色散定义见[ITU-T G.698.1]。

7.3.5 在MPI-S_M或S_S最小光回损

MPI-S_M或S_S的最小光回程损耗定义见[ITU-T G.698.1]。

7.3.6 MPI-S_M和S_S或S_S和MPI-R_M之间最大离散反射

MPI-S_M和R_S之间或S_S和MPI-R_M之间的最大离散反射定义见[ITU-T G.698.1]。

7.3.7 最大微分群延时

最大微分群延时定义见[ITU-T G.698.1]。

7.3.8 最大通路间串话

最大通路间串话定义见[ITU-T G.698.1]。

7.4 在R_S和MPI-R_M点的接口

7.4.1 最大和最小平均通路输入功率

MPI-R_M或RS收到的伪随机数据序列的最大和最小平均功率值以实现所规定的应用代码最大BER。

注 – MPI-R_M最小平均通路输入功率必须通过最大光路径补偿值高于最小等量敏感度。

7.4.2 种子信号最大和最小平均通路输入功率

通路种子信号输入功率为种子信号在R_S收到的平均功率。给它一个范围（最大和最小）以便能容许某些性能和价格上的优化和覆盖标准工作条件下的工作容限、连接器劣化、测量容差和老化效应。

7.4.3 最大相关密度噪声

最大相关密度噪声（RIN）定义为光源幅度噪声相对于该源产生的平均光功率的比例。RIN的单位为dBc/Hz。按照[ITU-T G.959.1]附件B规定的参考滤波器。RIN是采用用最小半通路宽度取而代之的最大频谱偏移的参考测量的。

7.4.4 接收器灵敏度

接受器敏感度定义见[ITU-T G.698.1]。

7.4.5 最小等量敏感度

最小等量敏感度定义见[ITU-T G.959.1]。

7.4.6 最大光通道代价

最大光通道代价定义见[ITU-T G.698.1]。

7.4.7 接收器最大反射或光网元

接受器最大反射定义见[ITU-T G.698.1]。

光网元最大反射定义见[ITU-T G.959.1]。

8 参数值

物理层参数及数值见表8-1和8-2。

表8-1 – NRZ 1.25G类、97.15-GHz – 应用的物理层参数和数值(前端至尾端)

参数	单位	SD100S-0D2
一般资料		
最小通路间隔	GHz	97.15
光支路信号比特率/线路编码	–	NRZ 1.25G
最大比特差错比	–	10^{-12}
光纤类型	–	ITU-T G.652
在MPI-S_M点的接口		
最大平均通路输出功率	dBm	–7
最小平均通路输出功率	dBm	–13
最小中心频率	THz	186.143
最大中心频率	THz	190.70905
最大频谱偏移	GHz	±20
最小通路消光比	dB	10

表8-1 – NRZ 1.25G类、97.15-GHz – 应用的物理层
参数和数值(前端至尾端)

参数	单位	SD100S-0D2	
眼图模框	–	NRZ 10G 比 large per [ITU-T G.959.1]	
种子源类型		BLS	MWS
种子信号最大功率频谱密度	dBm/nm	4	–
种子信号最小功率频谱密度	dBm/nm	–0.5	–
种子信号最大平均通路输出功率	dBm	–	1
种子信号最小平均通路输出功率	dBm	–	–4
种子信号最大波长	nm	1566	
种子信号最小波长	nm	1527	
种子信号最大极化度	%	10	
从MPI-S_M到R_S点的光通道			
最大通路介入损耗	dB	14	
最小介入衰减	dB	3	
最大波动	dB	2	
最大颜色色散	ps/nm	883	
在MPI-S_M最小光回损	dB	32	
MPI-S_M和R_S之间最大离散反射	dB	–35	
最大微分群延时	ps	NA	
R_S最大通路间串话	dB	–15	
在R_S点的接口			
最大平均通路输入功率	dBm	–10	
种子信号最大平均通路输入功率	dBm	–2	
种子信号最小平均通路输入功率	dBm	–18	
接收器灵敏度	dBm	–28	
最大光通道代价	dB	1	
接收器最大反射	dB	–27	

表 8-2 – NRZ 1.25G、100-GHz-应用的物理层
参数和数值（尾段至前端）

参数	单位	SD100S-0D2
一般资料		
最小通路间隔	GHz	100
光支路信号比特率/线路编码	–	NRZ 1.25 G
最大比特差错比	–	10^{-12}
光纤类型	–	G.652
在S_S点的接口		
最大平均通路输出功率	dBm	2.5
最小平均通路输出功率	dBm	–2.5
最小中心频率	THz	191.5
最大中心频率	THz	196.2
最小通路消光比	dB	10
眼图模框	–	NRZ 1.25G 比
从S_S到MPI-R_M点的光通道		
最大通路介入损耗	dB	14
最小介入衰减	dB	3
最大波动	dB	2
最小半通路宽度	GHz	20
最大颜色色散	ps/nm	773
S_S的最小光回损	dB	32
S_S和MPI-R_M之间最大离散反射	dB	–35
最大微分群延时	ps	NA
在MPI-R_M点的接口		
最大平均通路输入功率	dBm	–0.5
最小平均通路输入功率	dBm	–16.5
最大相对密度噪声	dBc/Hz	–111
最小等量敏感	dBm	–18.5
最大光通道代价	dB	2.0
接收器最大反射或光网元	dB	–27

9 光安全性考虑

关于光安全性考虑参见[ITU-T G.664]建议书、[IEC 60825-1]和[IEC 60825-2]。

附录 1

栅格外通路频率的衍生

（本附录不构成该建议书的组成部分）

AWG的特点是从通用端口到给定输出端口路由频率的周期性。该周期性被称为自由频谱范围（FSR）。FSR是AWG中心通路的通用定义。由于临近频段不同通路分割，FSR作为输出端口的函数各不相同（如图I.1所示），通路间隔为$\Delta f_L < \Delta f_C < \Delta f_S$.。

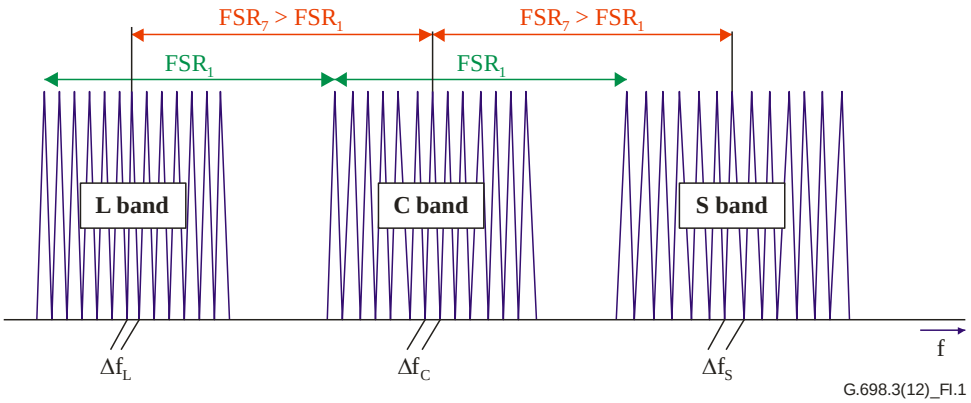


图 I.1 – FSR和周期性AWG通路间隔图示

M阶的参考通路定义在$f_{0,M}$ = 193.9 THz + M × FSR. M。M为正整数或包括零在内的负整数。通路'n'的中心频率在折射阶M中用于标称通路间隔CS，（线性）改变了折射阶，并定义为

$$f_{n,M} = 193.9\ \text{THz} + M \times FSR + n \times CS$$

在此，‘n’为包括零在内的正整数或负整数。由于各折射阶的频谱范围有限，‘n’是有限的。在此本建议书中，用于100 GHz间隔应用代码的$-24 \le n \le 23$得到使用。本建议书使用的FSR对应于5425.4 GHz，测量与标称频率193.9 THz和188.4746 THz的通路。

在$f_{0,0}$ = 193.9 THz处参考阶M = 0的中心定义主参考通路。本建议书使用折射阶0用于尾端至前端方向和折射阶–1用于前端至尾端方向。因此，参考通路–1位于$f_{0,-1}$ =188.4746 THz。基于最小通路间隔100 GHz，尾段至前端方向的最小中心频率对应于$f_{-24,0}$ = 191.5 THz，最大中心频率对应于$f_{23,0}$ = 196.2 THz。基于最小通路间隔（即，CS(M = –1)）97.15 GHz，前端至尾端方向最小中心频率对应于$f_{-24,-1}$ = 186.143 THz，最大中心频率对应于$f_{23,-1}$ = 190.70905 THz。

FSR(n=0)是建设AWG所用材料指数反差比的函数。FSR(n=0) = 5425.4 GHz这一数值基于1.5%的指数反差比。

参考书目

[b-ITU-T G-Sup.39] ITU-T G系统建议书 – 补充39（2008），光学系统设计与工程考虑

ITU-T 系列建议书

A系列	ITU-T工作的组织
D系列	一般资费原则
E系列	综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
F系列	非话电信业务
G系列	**传输系统和媒质、数字系统和网络**
H系列	视听和多媒体系统
I系列	综合业务数字网
J系列	有线网和电视、声音节目及其他多媒体信号的传输
K系列	干扰的防护
L系列	线缆的构成、安装和保护及外部设备的其他组件
M系列	电信管理，包括TMN和网络维护
N系列	维护：国际声音节目和电视传输电路
O系列	测量设备技术规程
P系列	电话传输质量、电话装置、本地线路网络
Q系列	交换和信令
R系列	电报传输
S系列	电报业务终端设备
T系列	远程信息处理业务的终端设备
U系列	电报交换
V系列	电话网上的数据通信
X系列	数据网和开放系统通信及安全
Y系列	全球信息基础设施、互联网的协议问题和下一代网络
Z系列	用于电信系统的语言和一般软件问题

瑞士印刷
2015年，日内瓦