

中华人民共和国通信行业标准



YD/ T 5145—2007

自动交换光网络(ASON)工程 验收暂行规定

Provisional Specifications of Engineering Acceptance
for Automatically Switched Optical Network(ASON)

2007-10-25 发布

2007-12-01 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

中华人民共和国通信行业标准

自动交换光网络(ASON)工程验收 暂行规定

**Provisional Specifications of Engineering Acceptance
for
Automatically Switched Optical Network(ASON)**

YD/T 5145—2007

主管部门:信息产业部综合规划司

批准部门:中华人民共和国信息产业部

施行日期:2007 年 12 月 1 日

北京邮电大学出版社
2007 北京

关于发布《自动交换光网络(ASON)工程验收暂行规定》的通知

信部规〔2007〕527 号

各省、自治区、直辖市通信管理局,中国电信集团公司、中国网络通信集团公司、中国移动通信集团公司、中国联合通信有限公司、中国卫星通信集团公司、中国铁通集团有限公司,中国普天信息产业集团公司,中国通信建设总公司,中讯邮电咨询设计院:

现将《自动交换光网络(ASON)工程验收暂行规定》(编号: YD/T 5145—2007)发布,自 2007 年 12 月 1 日起实行。

本规定由信息产业部综合规划司负责解释。

本规定由北京邮电大学出版社负责出版发行。

中华人民共和国信息产业部

二〇〇七年十月二十五日

前 言

本规定是根据信息产业部“关于安排 2006 年《通信工程建设标准》编制计划的通知”(信部规函[2006]140 号)的要求制定的。

本规定包括自动交换光网络设备(ASON)安装工程的验收前检查、工程初验、试运行和工程终验等。

本规定用黑体字标注的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规定由信息产业部综合规划司负责解释、监督执行。规定在使用过程中,如有需要补充或修改的内容,请与部综合规划司联系,并将补充或修改意见寄部综合规划司(地址:北京市西长安街 13 号,邮编:100804)。

主编单位:北京市电信规划设计院

主要起草人:李文华 孙改霞 肖然

参编单位:中讯邮电咨询设计院

主要参加人:何磊 张惠 高峰

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
3	设备安装	4
3.1	铁架安装	4
3.2	机架安装	4
3.3	子架安装	4
3.4	网管设备安装	4
4	缆线布放及成端	5
4.1	电缆布放及成端	5
4.2	光纤连接线布放及绑扎	5
4.3	数字配线架跳线布放	5
4.4	UTP 配线架跳线布放	5
5	设备检查及本机测试	6
5.1	电源及告警功能检查	6
5.2	光接口检查及测试	7
5.3	PDH/SDH 电接口检查及测试	7
5.4	以太网接口及 ATM 网接口检查及测试	7
5.5	时钟性能检查及测试	7
6	传送平面系统性能测试及功能检查	8
6.1	传送平面系统性能测试	8
6.2	传送平面系统功能检查	8
7	控制平面系统性能测试及功能检查	9
7.1	控制平面系统性能测试	9
7.2	控制平面信令功能检查	9

7.3	控制平面自动发现功能检查	10
7.4	控制平面路由功能检查	11
7.5	控制平面信令通信网功能检查	12
7.6	控制平面支持新业务功能检查	12
7.7	控制平面生存性功能检查	12
8	保护恢复性能测试及检查	13
8.1	基于传送平面保护性能测试及检查	13
8.2	基于控制平面保护性能测试及检查	13
8.3	基于控制平面恢复性能测试及检查	14
8.4	保护恢复相结合及永久 1+1 性能检查	15
8.5	大业务量保护恢复性能检查	15
9	互连互通功能检查	16
10	规划优化仿真工具功能检查	17
11	网管系统功能检查	19
11.1	网管系统对传送平面管理功能检查	19
11.2	网管系统对控制平面管理功能检查	19
11.3	网管系统对信令通信网管理功能检查	20
11.4	网管系统对新业务管理功能检查	21
12	竣工技术文件检查	23
13	工程验收	24
13.1	验收前检查	24
13.2	工程初步验收	30
13.3	系统试运行	30
13.4	工程终验	31
附录 A	本规范用词说明	32
附录 B	测试验收表	33
条文说明	37

1 总 则

1.0.1 本规定是自动交换光网络(ASON)安装工程施工质量检验、随工验收、工程初验、终验的依据。适用于自动交换光网络(ASON)的新建工程,扩建和改建工程可参照执行。

1.0.2 本规定未列入的内容应按施工图设计文件办理。

1.0.3 工程设计中采用的电信设备应取得信息产业部电信设备入网许可证。未取得信息产业部颁发的电信设备入网许可证的不得在工程中使用。

在我国抗震设防烈度 7 度以上(含 7 烈度)地区公共电信网中使用的传输设备,应取得电信设备抗震性能检测合格证,未取得信息产业部颁发的电信设备抗震性能合格证的不得在工程中使用。

1.0.4 在执行本规定与国家规定有矛盾时,应以国家规定为准。如执行本规定个别条文有困难时,应提出充分理由并经主管部门审批。

1.0.5 在施工过程中,施工单位应严格执行部颁有关施工质量检查的规定。建设单位应加强工程的质量检查,做好随工检验。

1.0.6 施工单位制订的施工操作规程应贯彻本规定的要求。

2 术语和符号

英文缩写	英文全称	中文名称
AIS	Alarm Indication Signal	告警指示信号
ASON	Automatically Switched Optical Network	自动交换光网络
ATM	Asynchronous Transfer Mode	异步转移模式
BoD	Bandwidth on Demand	带宽按需分配
CAC	Connection Admission Control	连接允许控制
CoS	Class of Service	业务等级
DCC	Data Communications Channel	数据通信通路
E-NNI	External Network-Network Interface	外部网络-网络接口
LCAS	Link Capacity Adjustment Scheme	链路容量调整机制
LOF	Loss of Frame	帧丢失
LOP	Loss of Pointer	指针丢失
LOS	Loss of Signal	信号丢失
MS	Multiplex Section	复用段
MSP	Multiplex Section Protection	复用段保护
MSTP	Multi-Service Transport Platform	多业务传送节点
NPC	Network Parameter Control	网络参数控制
OOF	Out of Frame	帧失步
OVPN	Optical Virtual Private Network	光虚拟专用网络
PBS	Provided Bandwidth Service	指配带宽业务
PC	Permanent Connection	永久连接
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy	准同步数字序列
SC	Switched Connection	交换连接
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步数字序列
SNC	Subnetwork Connection	子网连接
SNCP	Subnetwork Connection Protection	子网连接保护

SNP	Subnetwork Point	子网点
SNPP	Subnetwork Point Poll	子网点池
SPC	Soft Permanent Connection	软永久连接
SRLG	Shared Risk Link Group	共享风险链路组
TE	Traffic Engineering	流量工程
TNA	Transport Network Assigned	传送网络分配地址
UNI	User-Network Interface	用户-网络接口
UNI-C	User-Network Interface-Client	UNI 客户侧
UNI-N	User-Network Interface-Network	UNI 网络侧
UPC	User Parameter Control	用户参数控制
UTP	Unshieled Twisted Pair	非屏蔽双绞线
VC	Virtual Container	虚容器
VLAN	Virtual Local Area Network	虚拟局域网
WTR	Wait Time to Restore	返回等待时间

3 设备安装

3.1 铁架安装

3.1.1 槽道、走线架和光纤护槽的安装方式应符合 YD/T 5044—2005《SDH 长途光缆传输系统工程验收规范》和 YD/T 5149—2006《SDH 本地网光缆传输工程验收规范》的有关规定。

3.2 机架安装

3.2.1 机架的安装方式应符合 YD/T 5044—2005《SDH 长途光缆传输系统工程验收规范》和 YD/T 5149—2006《SDH 本地网光缆传输工程验收规范》的有关规定。

3.3 子架安装

3.3.1 设备子架的安装方式应符合 YD/T 5044—2005《SDH 长途光缆传输系统工程验收规范》和 YD/T 5149—2006《SDH 本地网光缆传输工程验收规范》的有关规定。

3.4 网管设备安装

3.4.1 网管设备的安装方式应符合 YD/T 5044—2005《SDH 长途光缆传输系统工程验收规范》和 YD/T 5149—2006《SDH 本地网光缆传输工程验收规范》的有关规定。

4 缆线布放及成端

4.1 电缆布放及成端

4.1.1 电缆布放及成端方式应符合 YD/T 5044—2005《SDH 长途光缆传输系统工程验收规范》和 YD/T 5149—2006《SDH 本地网光缆传输工程验收规范》的有关规定。

4.2 光纤连接线布放及绑扎

4.2.1 光纤连接线的布放及绑扎应符合 YD/T 5044—2005《SDH 长途光缆传输系统工程验收规范》和 YD/T 5149—2006《SDH 本地网光缆传输工程验收规范》的有关规定。

4.3 数字配线架跳线布放

4.3.1 数字配线架跳线的布放应符合 YD/T 5044—2005《SDH 长途光缆传输系统工程验收规范》和 YD/T 5149—2006《SDH 本地网光缆传输工程验收规范》的有关规定。

4.4 UTP 配线架跳线布放

4.4.1 非屏蔽五类及五类以上电缆布放应符合 YD/T 5150—2007《基于 SDH 的多业务传送节点(MSTP)本地网光缆传输工程验收规范》的有关规定。

5 设备检查及本机测试

5.1 电源及告警功能检查

5.1.1 供电条件应符合下列规定：

1. 电源电压范围应符合工程设计要求。
2. 熔丝/断路器容量应符合工程设计要求。
3. 电源保护转换应符合工程设计要求。

5.1.2 告警功能检查应按表 5.1.2 所列项目进行,指标应符合设备技术规定。

表 5.1.2 告警功能检查

序号	告警功能检测项目
1	电源故障
2	机盘故障
3	机盘缺
4	参考时钟失效
5	信号丢失
6	帧丢失(LOF)
7	帧失步(OOF)
8	收 AIS
9	远端接收失效
10	信号劣化
11	信号大误码
12	远端接收误码
13	指针丢失(LOP)
14	电接口复帧丢失
15	激光器自动关断
16	控制平面节点故障
17	控制平面信道故障
18	光纤错连

5.2 光接口检查及测试

5.2.1 长途 ASON 设备光接口检查及测试项目应符合 YD/T 5044—2005《SDH 长途光缆传输系统工程验收规范》的有关规定。

5.2.2 本地 ASON 设备光接口检查及测试项目应符合 YD/T 5149—2006《SDH 本地网光缆传输工程验收规范》的有关规定。

5.3 PDH/SDH 电接口检查及测试

5.3.1 长途 ASON 设备电接口检查及测试项目应符合 YD/T 5044—2005《SDH 长途光缆传输系统工程验收规范》的有关规定。

5.3.2 本地 ASON 设备电接口检查及测试项目应符合 YD/T 5149—2006《SDH 本地网光缆传输工程验收规范》的有关规定。

5.4 以太网接口及 ATM 网接口检查及测试

5.4.1 ASON 设备具有 MSTP 功能,提供以太网接口和 ATM 网接口时,接口的检查及测试应符合 YD/T 5150—2007《基于 SDH 的多业务传送节点(MSTP)本地网光缆传输工程验收规范》的有关规定。

5.5 时钟性能检查及测试

5.5.1 时钟性能检查及测试项目应符合 YD/T 5044—2005《SDH 长途光缆传输系统工程验收规范》和 YD/T 5149—2006《SDH 本地网光缆传输工程验收规范》的有关规定。

6 传送平面系统性能测试及功能检查

6.1 传送平面系统性能测试

6.1.1 传送平面系统性能测试应符合 YD/T 5044—2005《SDH 长途光缆传输系统工程验收规范》和 YD/T 5149—2006《SDH 本地网光缆传输工程验收规范》的有关规定。

6.1.2 根据工程设计要求,ASON 设备具有 MSTP 功能,提供以太/ATM 网络接口时,传送平面系统性能测试应同时符合 YD/T 5150—2007《基于 SDH 的多业务传送节点(MSTP)本地网光缆传输工程验收规范》的有关规定。

6.2 传送平面系统功能检查

6.2.1 传送平面系统功能检查应符合 YD/T 5044—2005《SDH 长途光缆传输系统工程验收规范》和 YD/T 5149—2006《SDH 本地网光缆传输工程验收规范》的有关规定。

6.2.2 根据工程设计要求,ASON 设备具有 MSTP 功能,提供以太/ATM 网络接口时,传送平面系统功能检查应同时符合 YD/T 5150—2007《基于 SDH 的多业务传送节点(MSTP)本地网光缆传输工程验收规范》的有关规定。

7 控制平面系统性能测试及功能检查

7.1 控制平面系统性能测试

- 7.1.1 交换连接(SC)建立和拆除时间应符合工程设计要求。
- 7.1.2 软永久连接(SPC)建立和拆除时间应符合工程设计要求。
- 7.1.3 路由协议收敛时间应符合工程设计要求。
- 7.1.4 ASON 节点并发连接建立请求数量最大值和建立速度应符合工程设计要求。

7.2 控制平面信令功能检查

- 7.2.1 交换连接(SC)及软永久连接(SPC)功能检查应符合下列要求。

- 1. 交换连接(SC)及软永久连接(SPC)功能检查按图 7.2.1 连接。

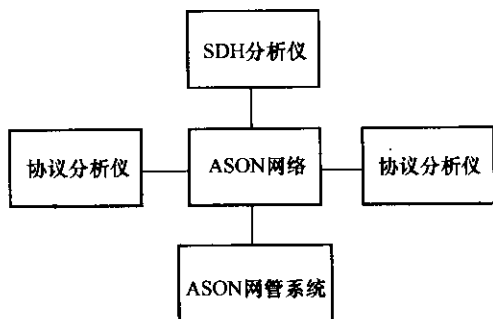


图 7.2.1 控制平面功能检查连接框图

- 2. 交换连接(SC)功能检查项目应包括:交换连接建立、交换连接查询和修改、交换连接删除、交换连接拒绝。

3. 软永久连接(SPC)功能检查项目应包括:软永久连接建立、软永久连接查询和修改、软永久连接删除、软永久连接拒绝。

7.2.2 分布式控制功能检查应符合下列要求。

1. 分布式控制功能检查按图 7.2.1 连接。

2. ASON 网络应具有分布式控制功能,在不需要网管的情况下通过控制平面可实现电路建立和删除、设备及网络拓扑自动发现和保护恢复功能。

7.3 控制平面自动发现功能检查

7.3.1 相邻 ASON 设备自动发现功能检查应符合下列要求。

1. 相邻 ASON 设备自动发现功能检查应按图 7.3.1 连接。

2. 相邻 ASON 设备自动发现功能检查项目应包括:邻居自动发现、光纤错连校验和手工配置邻居信息。

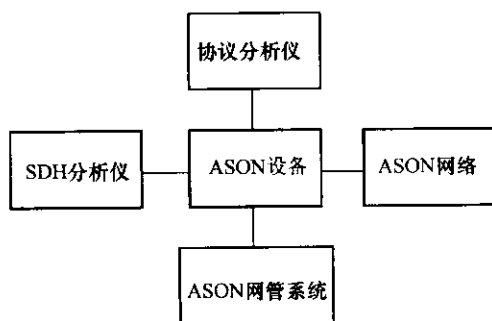


图 7.3.1 相邻 ASON 设备自动发现功能检查连接框图

7.3.2 网络拓扑自动发现功能检查应符合下列要求：

1. 网络拓扑自动发现功能检查应按图 7.3.2 连接。

2. 网络拓扑自动发现功能检查项目应包括:网络拓扑建立和网络拓扑更新。

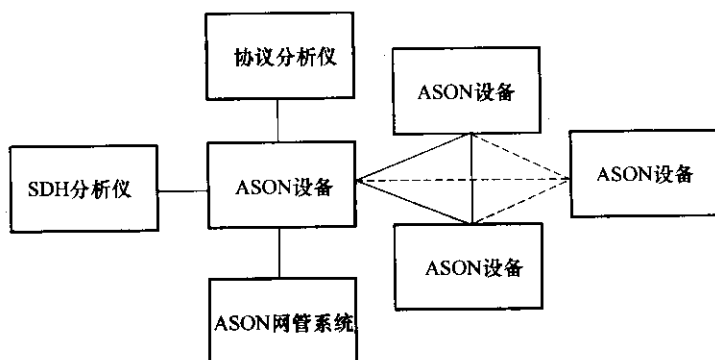


图 7.3.2 网络拓扑自动发现功能检查连接框图

7.4 控制平面路由功能检查

7.4.1 控制平面路由功能检查应符合下列要求：

1. 控制平面应根据以下指定条件或这些条件的任意组合进行路由计算完成连接建立。

- (1) 链路代价；
- (2) 包含特定网络资源(节点、SNPP 链路、SNP 链路连接)；
- (3) 排斥特定网络资源(链路和节点)；
- (4) 业务等级(保护和恢复类型约束)；
- (5) 路由分集约束,包括链路分离、节点分离和 SRLG 分离；
- (6) 负载均衡；
- (7) 网络性能指标(如时延、误码率)；
- (8) 传输层特定约束条件(如波长,光层损伤等)；
- (9) 其他出于管理目的的策略。

2. 控制平面应支持路由回溯功能。

3. 控制平面应支持链路捆束功能。

4. 控制平面应支持软重路由功能。

7.5 控制平面信令通信网功能检查

7.5.1 控制平面信令通信网应具有带内、带外传送方式和保护恢复功能。

7.6 控制平面支持新业务功能检查

7.6.1 检查设备出厂记录或厂验记录,带宽按需分配业务功能、指配带宽业务功能、光虚拟专用网业务功能应符合工程设计要求。

7.7 控制平面生存性功能检查

7.7.1 控制平面应具有抗控制平面信道故障和抗控制平面节点故障的功能,保证已建立连接不受影响。

8 保护恢复性能测试及检查

8.1 基于传送平面保护性能测试及检查

8.1.1 基于传送平面保护性能,长途网应符合 YD/T 5044—2005《SDH 长途光缆传输系统工程验收规范》的相关规定,本地网应符合 YD/T 5149—2006《SDH 本地网光缆传输工程验收规范》的相关规定。

8.2 基于控制平面保护性能测试及检查

8.2.1 基于控制平面实现保护功能时,保护路径计算可选约束条件应符合工程设计要求。

8.2.2 基于控制平面的保护方式,应符合工程设计要求。

8.2.3 基于控制平面保护倒换测量机制应符合以下要求。

1. 基于控制平面的路径保护倒换准则为出现下列情况之一立即倒换。

(1) 信号丢失(LOS);

(2) 帧丢失(LOF);

(3) 复用段的告警指示信号(MS-AIS)(针对复用段层路径保护);

(4) 复用段信号的误码超过信号失效或劣化门限(针对复用段层路径保护);

(5) 高阶/低阶通道的告警指示信号(AU-AIS 或 TU-AIS)(针对 VC 路径保护);

(6) 指针丢失(AU-LOP 或 TU-LOP)(可选)(针对 VC 路径保护);

(7) 通道信号的误码超过信号失效或劣化门限(针对 VC 路径保护)。

2. 基于控制平面的子网连接保护倒换准则为出现下列情况之一立即倒换。

- (1) 信号丢失(LOS);
- (2) 帧丢失(LOF);
- (3) 高阶/低阶通道的告警指示信号(AU-AIS 或 TU-AIS);
- (4) 指针丢失(AU-LOP 或 TU-LOP)(可选);
- (5) 通道信号的误码超过信号失效或劣化门限。

8.2.4 基于控制平面保护倒换及返回等待时间应符合以下要求。

1. 基于控制平面的 1+1 路径保护和 1+1 子网连接保护,业务倒换受损时间应在 50 ms 以内。

2. 基于控制平面的 1:1/1:n、m:n 路径保护和 1:1/1:n、m:n 子网连接保护,业务倒换受损时间应小于 200 ms(暂定)。

3. 控制平面保护倒换方式应包括返回式和非返回式两种,返回等待时间(WTR)应在 5~12 min 之间可设。

8.3 基于控制平面恢复性能测试及检查

8.3.1 基于控制平面实现恢复功能时,恢复路径计算可选约束条件应符合工程设计要求。

8.3.2 基于控制平面的恢复方式,应符合工程设计要求。

8.3.3 基于控制平面恢复倒换准则为出现下列情况之一启动恢复。

1. 信号丢失(LOS);
2. 帧丢失(LOF);
3. 高阶/低阶通道的告警指示信号(AU-AIS 或 TU-AIS)(可选);
4. 指针丢失(AU-LOP 或 TU-LOP)(可选);
5. 高阶/低阶通道信号超过信号失效或劣化门限。

8.3.4 基于控制平面恢复倒换及返回等待时间应符合以下要求。

1. 基于控制平面恢复倒换时间应符合工程设计要求。
2. 控制平面恢复的业务应能被设置成返回或者非返回方式。返回操作业务的受损时间应小于 50 ms。返回等待时间(WTR)应

保证在 5~12 min 之间可设。

8.4 保护恢复相结合及永久 1+1 性能检查

8.4.1 基于传送平面的保护与动态恢复相结合应支持下列结合方式：

1. 2 纤/4 纤复用段环网保护与动态恢复结合；
2. 1+1/1 : 1 MSP 与动态恢复结合；
3. SNCP 与动态恢复结合。

8.4.2 基于控制平面的保护与动态恢复相结合应支持下列结合方式：

1. 1+1 路径保护与动态恢复结合；
2. 1 : 1/ m : n 路径保护与动态恢复结合；
3. 1+1 子网连接保护与动态恢复结合；
4. 1 : 1/ m : n 子网连接保护与动态恢复结合；
5. 永久 1+1 保护。

8.5 大业务量保护恢复性能检查

8.5.1 检查设备出厂记录或厂验记录，大业务量保护恢复性能应符合工程设计要求。

9 互连互通功能检查

9.0.1 检查设备出厂记录或厂验记录,在以下项目中,通过 E-NNI 接口实现的 ASON 网络互通功能检查应符合工程设计要求。

1. 通过 E-NNI 接口实现基本路由互通;
2. 通过 E-NNI 接口实现 SC/SPC 连接建立和删除;
3. 通过 E-NNI 接口实现互通时,ASON 网络抗控制平面/信道故障能力。

9.0.2 检查设备出厂记录或厂验记录,在以下项目中,通过 UNI 接口实现的 ASON 网络与客户端设备互通功能检查应符合工程设计要求。

1. 地址编号方案验证,ASON 设备应支持 TNA 管理功能;
2. 通过 UNI 接口应能实现 SC 连接建立和删除。

9.0.3 ASON 网络 and 传统 SDH 网络相连应支持电路连接互通和保护恢复互通功能。

10 规划优化仿真工具功能检查

10.0.1 数据导入导出功能检查应符合下列要求：

1. ASON 网管系统中的全部网络和业务数据应能被导入规划优化仿真工具。

2. 网络规划优化工具进行网络规划设计的结果，宜被导出到常用文件格式，或者经严格安全确认后被直接导出到 ASON 网管系统。

10.0.2 网络规划工具应能根据网络拓扑结构，业务需求及所需服务等级，计算出各节点的端以及各种通道需用的种类、数量、全部业务的业务路由、保护恢复属性、网络链路的占用和空闲容量。

10.0.3 网络优化工具应能根据从现网导入的网络数据，进行网络优化设计，并可通过有效方法把优化结果导出到现网。优化结果应包括优化后的业务路由、保护恢复属性、网络链路的占用和空闲容量。

10.0.4 规划优化工具应能从现网导入网络数据，根据新增的业务需求，进行网络增量设计。工具应能根据新增的业务需求矩阵，在保持原有业务配置不变的情况下，给出新的网络规划设计，包括节点配置、链路配置和业务路由设计。

10.0.5 规划优化工具应能对网络容量占用情况进行分析和统计，以指导网络运行维护和扩容改造。在网络规划优化完成后，应对网络中各链路的利用率、工作和保护容量的比例进行分析统计。工具中应能设置容量预警门限，当链路容量超过门限后，应给出容量预警。

10.0.6 规划优化工具输出的报告和报表宜对网络建设提供指导性建议，方便工作人员查看和使用，包括通道组织图、容量需求、电

路路由细节。规划优化工具生成的报告宜能够存储为文件,并支持报告的打印。

10.0.7 仿真工具应能根据网络拓扑结构、业务量、通道种类和容量、节点端口种类和容量,模拟各种故障状态,分析出在故障状态下,电路的受影响情况。

11 网管系统功能检查

11.1 网管系统对传送平面管理功能检查

11.1.1 网管系统对传送平面管理应符合 YD/T 5044—2005《SDH 长途光缆传输系统工程验收规范》和 YD/T 5149—2006《SDH 本地网光缆传输工程验收规范》的有关规定。

11.2 网管系统对控制平面管理功能检查

11.2.1 网管系统对控制平面配置管理应检查以下功能：

1. 实现网管系统对控制平面初始化参数的配置；
2. ASON 资源配置和再分配；
3. ASON 控制域和路由域的划分和聚合；
4. 控制平面拓扑自动发现；
5. 提供永久连接(PC)、软永久连接(SPC)和交换连接(SC) 呼叫及连接的分类管理；
6. 为连接提供策略管理；
7. 通过配置控制平面,实现对连接进行有效的保护与恢复。

11.2.2 网管系统对控制平面故障管理应检查以下功能：

1. 网管系统应能接收各个控制平面组件的自动告警通知；
2. 正确显示来自控制平面上报告警,并能指示出当前告警是否与控制平面相关；
3. 把发生故障的控制信道与传送信道相关联；
4. 能够从控制平面查询到所有控制平面资源的操作状态,连接请求、连接建立的失败、成功和冲突发生情况；
5. 同控制平面进行当前告警的同步；

6. 能够实现基于 SC/SPC/PC 连接的端到端告警管理。

11.2.3 网管系统对控制平面性能管理应检查以下功能：

1. 能够收集与控制平面呼叫、连接相关的性能数据，进行连接误码性能、连接持续时间、发生的连接保护倒换或重路由次数、被激活的连接数、节点上连接建立成功/失败计数、节点上发生路由回溯的次数、信令通信网接收错误数据包计数、连接可用率、连接平均无故障时间的统计；

2. 支持控制平面当前和历史性能数据的查询；

3. 能够设置与控制平面相关的性能门限；

4. 支持当前和历史性能数据的统计与分析，预测性能，监测参数未来的变化趋势；

5. 支持基于 SC/SPC/PC 连接的端到端性能管理功能，包括端到端性能监视和查询、性能统计分析等。

11.2.4 网管系统应支持与 ASON 控制平面相关的下列通知事件管理功能：

1. 控制节点状态改变通知；

2. 控制信道状态改变通知；

3. 连接建立/删除成功/失败通知；

4. 连接保护/恢复成功/失败通知；

5. 光纤错连事件通知。

11.2.5 网管系统应支持必要的控制平面基础计费数据管理。

11.2.6 网管系统应具有业务使用者的验证和鉴权管理。

11.3 网管系统对信令通信网管理功能检查

11.3.1 网管系统应能配置传送控制平面消息的信令通信网及其地址。

11.3.2 网管系统应能接收到传送控制平面消息的信令通信网故障时产生的通知。

11.3.3 网管系统应能向控制平面查询信令通信网中指定控制信

道的状态信息。

11.4 网管系统对新业务管理功能检查

11.4.1 网管系统对 OVPN 服务器端管理功能检查应符合以下要求:

1. 通过服务器端管理系统可为用户创建一个 OVPN 域,划分指定的传送网络资源(如光连接端口、VCn 等)添加到该 OVPN 域中;

2. 可配置 OVPN 域相关属性信息,主要包括:名称,类型,站点,地理背景图,客户信息;

3. 可配置 OVPN 域内用户通道资源属性:可建立的最大通道数,专用/共享/路由无限制,可用的保护恢复类型;

4. 根据客户服务合同的规定,为客户端管理系统开放所属的 OVPN 网络资源的可见性和控制能力;

5. 服务器端管理系统应监视和记录每个 OVPN 客户端管理系统的操作行为;

6. 服务器端管理系统可定义不同的 OVPN 域的客户终端和操作者,相关信息包括:用户名、密码、终端 PC 的 IP 地址,客户所属 OVPN 域等。

11.4.2 网管系统对 OVPN 客户端管理功能检查应符合以下要求:

1. OVPN 客户端应能查看属于其 OVPN 域的网络拓扑和资源;

2. OVPN 客户端应能实时查询其 OVPN 域内的告警和性能;

3. OVPN 客户端应能在其 OVPN 域内建立和删除连接。

11.4.3 网管系统设置 PBS 业务属性时应检查以下内容:

1. 时间帧(起始时间和结束时间):将网络按时间段分配不同带宽;

2. 带宽(平均带宽,峰值带宽,Best Effort 等):在某一特定时间段内的带宽属性设置;

3. 业务等级(CoS):按策略管理划分不同的业务质量等级;

4. 网络资源释放:网络资源根据用户需求定期使用和释放网络资源;

5. 计费标准查询:根据用户需求设定的相应 PBS 计费标准。

11. 4. 4 网管系统设置 BoD 业务属性时应检查以下内容:

1. 时间帧;
2. 带宽;
3. 业务等级;
4. 计费标准查询。

12 竣工技术文件检查

12.0.1 工程完工后,施工单位应及时编制竣工技术文件,工程初验前提交给建设单位,份数为一式三份。

12.0.2 提交的竣工技术文件应包含以下内容:

1. 建筑安装工程量总表;
2. 工程说明;
3. 测试记录;
4. 竣工图纸;
5. 随工检查记录和阶段验收报告;
6. 工程变更单;
7. 重大工程质量事故报告表(根据实际发生编制);
8. 已安装设备明细表;
9. 开工报告;
10. 停(复)工通知(根据实际发生编制);
11. 交工通知(完工报告);
12. 交接书;
13. 验收证书;
14. 备考表。

12.0.3 竣工技术文件的编订应符合建设单位归档要求。可按单位工程装订成册,内容较多时,可分册装订。

12.0.4 竣工技术文件应符合下列要求:

1. 内容齐全:应符合归档要求,文件资料齐全;
2. 准确:竣工图纸、测试记录应图实相符,数据正确;
3. 清楚:资料的誊写应清楚。

13 工程验收

13.1 验收前检查

13.1.1 机房环境检查应符合以下要求：

1. 传输机房内应洁净、防尘、防静电；
2. 数字传输机房的温、湿度条件应满足设计要求；
3. 数字传输机房事故照明应满足设计要求。

13.1.2 安全检查应符合以下要求：

1. 机房防火应符合设计要求。
2. 机房内必须配备有效的灭火消防器材。凡要求设置的火灾自动报警系统和固定式气体灭火系统，必须保持性能良好。
3. 楼板预留孔洞的安全盖板应使用不低于楼板耐火等级的不燃烧材料。
4. 机房内严禁存放易燃、易爆等危险物品。

13.1.3 电源和接地检查，机房电源和接地系统应符合设计要求。

1. 传输设备应采用 -48 V 直流供电，其输入电压允许变动范围为 $-40\sim-57\text{ V}$ 。
2. 传输机房应安装 220 V 交流插座。
3. 设备机架的接地，应采用截面不小于 16 mm^2 的多股铜芯线接到本机房的接地汇集排。

13.1.4 工程随工检验应满足下列要求：

1. 建设单位、施工单位、设备供应商应对需安装设备进行开箱检验，检查设备外观是否破损。

2. 建设单位应安排随工代表或委托监理工程师对工程进行随工检查,对工程中的安装工艺、测试数据或隐蔽工程进行检验,并共同确认。

3. 建设单位对检验中出现的不符合设计文件要求或验收规范规定的项目,应责成相关方返工或返修。

4. 随工检验应结合工程实际内容和设计文件要求,参照表 13.1.4 进行。

表 13.1.4 随工检验内容

检查部分	项目	内容	方式
设备安装检查	1. 铁架安装 2. 机架安装 3. 子架安装 4. 网管设备安装	安装位置 垂直、水平度 机架排列 加固方式	随工检验
缆线布放及成端	1. 电缆布放及成端	布放路由和位置 分线及编扎工艺要求	随工检验
	2. 光纤连接线布放及绑扎	光纤在槽道内布放工艺要求 光纤连接线在槽道内的保护	随工检验
	3. 数字配线架跳线布放	路由及走向 跳线使用的规格程式 布放工艺	随工检验
	4. UTP 配线架跳线布放	路由及走向 跳线使用的规格程式 布放工艺	随工检验
设备检查及本机测试	1. 电源及告警功能检查	电源电压 熔丝/断路器容量 电源保护转换功能 告警功能检查	随工检验
	2. 光接口检查及测试	平均发送光功率(S点) 接收机灵敏度(R点) 接收机最小过载功率 眼图	随工检验

续表

检查部分	项目	内容	方式
设备检查及 本机测试	3. PDH/SDH 电接口检查及测试	输入口允许比特率容差测试 SDH 网络接口的输出抖动 SDH 设备在 PDH 接口的映射、结合抖动 PDH 网络接口的输出抖动 SDH 设备的 PDH 支路输入抖动容限 SDH 设备 SDH 接口的输入抖动容限 SDH 设备 SDH 接口的固有抖动 再生器抖动传递特性	随工检验
	4. 以太网接口及 ATM 网接口检查及测试	以太网透传功能和性能测试： 自动协商功能、流量控制功能、统计计数功能、用户安全隔离功能、传输链路带宽配置功能、LCAS 功能、吞吐量 以太网二层交换项目测试： 自动协商功能、流量控制功能、统计计数功能、用户安全隔离功能、传输链路带宽配置功能、LCAS 功能、吞吐量、单/多/广播功能、用户端口限速功能、VLAN 优先级、背靠背测试 以太网汇聚功能测试： 多端口到单端口的以太业务汇聚/共享功能、多分支网元到中心网元的以太业务汇聚 ATM 网口检查和测试： 端口环回测试、交换容量测试、信元传送优先级、信元丢弃优先级、最大流量测试、CAC 测试、UPC/NPC 测试	根据工程要求
	5. 时钟性能检查及测试	时钟性能检查	根据仪表条件
传送平面系统性能测试及功能检查	1. SDH/PDH 系统	系统误码性能测试 系统抖动测试 倒换时间测试	随工检验

续 表

检查部分	项目	内容	方式
传送平面系统性能测试及功能检查	2. 以太网系统性能	吞吐量 过载丢包率 长期丢包率 时延	根据工程要求
	3. ATM 网系统性能	信元丢失率 信元错误率 信元传送时延	根据工程要求
	4. 系统保护功能验证	系统倒换测量机制 以太业务保护测试 ATM 业务保护测试	根据工程要求
	5. 辅助系统	公务系统操作检查 激光器保护功能检查 选择和切换定时的功能检查 其它功能检查	随工检验
控制平面系统性能测试及功能检查	1. 控制平面系统性能测试	交换连接建立和拆除时间 软永久连接建立和拆除时间 路由协议收敛时间 并发连接建立请求数量最大值和速度	随工检验
	2. 控制平面信令功能检查	交换连接建立 交换连接查询和修改 交换连接删除 交换连接拒绝 软永久连接建立 软永久连接查询和修改 软永久连接删除 软永久连接拒绝 分布式控制验证	随工检验
	3. 控制平面自动发现功能检查	相邻 ASON 设备自动发现 网络拓扑自动发现	随工检验
	4. 控制平面路由功能检查	路由计算可选约束条件 路由回溯 链路拥塞 软重路由	随工检验
	5. 控制平面信令通信网功能检查	信令通信网带内传送方式 信令通信网带外传送方式 信令通信网保护恢复	随工检验

续表

检查部分	项目	内容	方式
控制平面系统性能测试及功能检查	6. 控制平面支持新业务功能检查	带宽按需分配业务 指配带宽业务 光虚拟专用网业务	随工检验
	7. 控制平面生存性功能检查	抗控制平面信道故障 抗控制平面节点故障	随工检验
保护恢复性能测试及检查	1. 基于传送平面保护性能测试及检查	基于传送平面保护方式 基于传送平面保护倒换准则	随工检验
	2. 基于控制平面保护性能测试及检查	基于控制平面保护路径计算可选约束条件 基于控制平面保护方式 基于控制平面保护倒换准则 基于控制平面保护倒换及返回等待时间	随工检验
	3. 基于控制平面恢复性能测试及检查	基于控制平面恢复路径计算的约束条件 基于控制平面恢复方式 基于控制平面恢复倒换准则 基于控制平面恢复倒换及返回等待时间	随工检验
	4. 保护恢复相结合及永久 1+1 性能检查	基于传送平面的保护与动态恢复相结合 基于控制平面的保护与动态恢复相结合	随工检验
	5. 大业务量保护恢复性能检查	抗多次光纤故障 抗节点故障 抗节点掉电情况	随工检验
互连互通功能检查	1. 通过 E-NNI 实现 ASON 网络互通功能检查	通过 E-NNI 接口实现基本路由互通 通过 E-NNI 接口实现 SC /SPC 连接建立和删除 通过 E-NNI 接口实现互通时, 网络抗控制平面/信道故障能力	随工检验
	2. 通过 UNI 实现 ASON 网络与客户端设备互通功能检查	地址编号方案验证 通过 UNI 接口实现 SC 连接建立和删除	随工检验

续 表

检查部分	项目	内容	方式
互连互通功能检查	3. 传统 SDH 网络与 ASON 网络互通功能检查	电路连接互通 保护恢复互通	随工检验
规划优化仿真工具功能检查	1. 数据导入导出功能检查	数据导入 数据导出	随工检验
	2. 网络规划和业务设计功能检查	业务路由 保护恢复属性 网络链路的占用和空闲容量	随工检验
	3. 网络优化功能检查	优化后的业务路由 保护恢复属性 网络链路的占用和空闲容量等	随工检验
	4. 业务增量设计功能检查	新的网络规划设计,包括节点配置、链路配置和业务路由设计	随工检验
	5. 网络容量分析功能检查	对网络中各链路的利用率、工作和保护容量的比例等进行分析统计	随工检验
	6. 数据输出和报表功能检查	可提供通道组织图、容量需求、电路路由细节等内容的报告和报表	随工检验
	7. 故障模拟分析功能检查	分析出在故障状态下,电路的受影响情况 分析受影响电路故障前后状态 分析故障发生前后通道及端口的占用情况,包括通道的使用比例	随工检验
网管系统功能检查	1. 网管系统对传送平面管理功能检查	参照厂家网管功能清单	随工检验
	2. 网管系统对控制平面管理功能检查	参照厂家网管功能清单	随工检验
	3. 网管系统对信令通信网管理功能检查	参照厂家网管功能清单	随工检验
	4. 网管系统对新业务管理功能检查	参照厂家网管功能清单	随工检验

13.2 工程初验

13.2.1 工程初验应在完成全部设计工作量,设备功能、系统性能经检查、测试合格,竣工技术文件编报完毕,施工单位向建设单位提交完工报告后,由建设单位组织。

13.2.2 工程初验应按照本规定和设计文件的要求,对工程安装工艺质量进行检查,对设备和系统性能进行测试,对竣工技术文件进行审查,对已安装设备进行移交,对备盘备件进行清点移交。

13.2.3 检查和测试的项目及内容的数量,应参照设计文件要求。初验抽测比例 30%。

13.2.4 建设单位委派工地代表组织随工检验的项目,在工程初验时一般不再检验;验收组织认为有必要复验的,可按《邮电部基本建设工程竣工验收办法》办理。

13.2.5 工程初验应对光功率、灵敏度、过载功率等光接口指标和 24 小时系统性能指标进行抽测,系统性能抽测可安排测试通路尽可能覆盖各终端站。

13.2.6 工程初验通过后,应形成初验会议纪要,列出工程中的遗留问题,提出解决责任单位和解决时间,并对工程质量进行初步评定。

13.3 试运行

13.3.1 初验通过后,建设单位可安排进行试运行,在遗留问题不影响系统开通业务时,也可初验后即投入试运行。

13.3.2 试运行应由建设单位组织维护人员执行,可定期对设备进行指标抽测,可对系统进行稳定性观察,可试开通部分非重要业务。

13.3.3 试运行时间为 3 个月,试运行结束,建设单位应提交试运行报告,并准备终验。

13.4 工程终验

13.4.1 试运行结束,工程遗留问题已解决,可进行工程终验,工程终验由建设单位或主管部门组织。

13.4.2 终验可对系统性能指标进行重点抽测。

13.4.3 终验应对投资进行决算,对工程设计、工程质量进行综合评定,评出质量等级,签发验收证书。衡量施工质量等级的标准如下:

1. 优良:主要工程项目全部达到施工质量标准,其余项目较施工质量标准稍有偏差,但不会影响设备的使用寿命。

2. 合格:主要工程项目基本达到施工质量标准,但不会影响设备的使用寿命。

13.4.4 工程终验后,系统可投产运行。

附录 A 本规定用词说明

本规定条文执行中有关严格程度的用词,采用以下写法:

A.0.1 表示很严格,非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”。

反面词采用“严禁”。

A.0.2 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”。

反面词采用“不应”或“不得”。

A.0.3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”。

反面词采用“不宜”。

表示允许有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

附录 B 测试验收表

B.0.1 设备检查及本机测试,传送平面系统性能测试及功能检查,测试验收表应符合 YD/T 5044—2005《SDH 长途光缆传输系统工程验收规范》和 YD/T 5149—2006《SDH 本地网光缆传输工程验收规范》的有关规定。具有 MSTP 功能的 ASON 设备,测试验收表应同时符合 YD/T 5150—2007《基于 SDH 的多业务传送节点(MSTP)本地网光缆传输工程验收规范》的有关规定。

B.0.2 控制平面系统性能测试及功能检查

测试、检查项目		测试、检查结果	要求	实测值	检查结果 (正常、合格打√)	备注
控制平面系统性能测试	交换连接建立和拆除时间					
	软永久连接建立和拆除时间					
	路由协议收敛时间					
	并发连接建立请求数量最大值和速度					
控制平面信令功能检查	交换连接建立					
	交换连接查询和修改					
	交换连接删除					
	交换连接拒绝					
	软永久连接建立					
	软永久连接查询和修改					
	软永久连接删除					
	软永久连接拒绝					
控制平面自动发现功能检查	相邻 ASON 设备自动发现	邻居自动发现				
		光纤错连校验				
		手工配置邻居信息				
	网络拓扑自动发现	网络拓扑建立				
		网络拓扑更新				
控制平面路由功能检查	路由计算可选约束条件					
	路由回溯					
	链路捆束					
	软重路由					
控制平面信令通信网功能检查	信令通信网带内传送方式					
	信令通信网带外传送方式					
	信令通信网保护恢复					
控制平面支持新业务功能检查	带宽按需分配业务					
	指配带宽业务					
	光虚拟专用网业务					
控制平面生存性功能检查	抗控制平面信道故障					
	抗控制平面节点故障					

测试仪表:

测试人:

测试日期:

B.0.3 保护恢复性能测试及检查

测试、检查项目		测试、检查结果	要求	实测值	检查结果 (正常、合格打√)	备注
基于传送平面保护性能测试及检查	基于传送平面保护方式					
	基于传送平面保护倒换准则					
基于控制平面保护性能测试及检查	基于控制平面保护路径计算可选约束条件					
	基于控制平面保护方式					
	基于控制平面保护倒换准则					
	基于控制平面保护倒换及返回等待时间					
基于控制平面恢复性能测试及检查	基于控制平面恢复路径计算的约束条件					
	基于控制平面恢复方式					
	基于控制平面恢复倒换准则					
	基于控制平面恢复倒换及返回等待时间					
保护恢复相结合及永久1+1性能检查	基于传送平面的保护与动态恢复相结合					
	基于控制平面的保护与动态恢复相结合					
大业务量保护恢复性能检查	抗多次光纤故障					
	抗节点故障					
	抗节点掉电情况					

测试仪表:

测试人:

测试日期:

B.0.4 互连互通功能检查

检查项目 \ 检查结果		要求	检查结果 (正常、合格打√)	备注
通过E-NNI实现ASON网络互通功能检查	通过 E-NNI 接口实现基本路由互通			
	通过 E-NNI 接口实现 SC / SPC 连接建立和删除			
	通过 E-NNI 接口实现互通时,网络抗控制平面/信道故障能力			
通过 UNI 实现 ASON 网络与客户端设备互通功能检查	地址编号方案验证			
	通过 UNI 接口实现 SC 连接建立和删除			
传统 SDH 网络与 ASON 网络互通功能检查	电路连接互通			
	保护恢复互通			

检查人:

检查日期:

B.0.5 规划优化仿真工具功能检查

检查项目 \ 检查结果		要求	检查结果 (正常、合格打√)	备注
数据导入导出功能检查				
网络规划和业务设计功能检查				
网络优化功能检查				
业务增量设计功能检查				
网络容量分析功能检查				
数据输出和报表功能检查				
故障模拟分析功能检查				

检查人:

检查日期:

中华人民共和国通信行业标准

自动交换光网络(ASON)工程验收 暂行规定

**Provisional Specifications of Engineering Acceptance
for
Automatically Switched Optical Network(ASON)**

YD/ T 5145—2007

条 文 说 明

目 次

7	控制平面系统性能测试及功能检查	41
8	保护恢复性能测试及检查	47
9	互连互通功能检查	49
10	规划优化仿真工具功能检查	50
11	网管系统功能检查	51

7 控制平面系统性能测试及功能检查

7.1 控制平面系统性能测试

7.1.1 SC 连接建立和拆除时间:SC 连接建立过程中,源客户端 UNI-C 发送第一个 Path 消息直至宿客户端 UNI-C 收到第一个 Resvconf 消息的时间为 SC 连接建立时间。SC 连接拆除过程中,源客户端 UNI-C 发送 Path 消息(Admin Status Object;D 和 R bit 设置)至源客户端 UNI-C 收到 PathErr 消息(Path_State_Removed)的时间为 SC 连接拆除时间。

7.1.2 SPC 连接建立和拆除时间:SPC 连接建立过程中,源节点发送第一个 Path 消息至宿节点收到第一个 Resvconf 消息的时间为 SPC 连接建立时间。SPC 连接拆除过程中,源节点发送 Path 消息(Admin Status Object;D 和 R bit 设置)至源节点收到 PathErr 消息(Path_State_Removed)的时间为 SPC 连接拆除时间。

7.1.3 路由协议收敛时间:ASON 节点之间的 TE 链路发生改变,触发路由协议泛洪,直至路由数据库与现网同步的时间为路由协议收敛时间。

7.2 控制平面信令功能检查

7.2.1 交换连接(SC)及软永久连接(SPC)功能检查应符合如下要求。

1. 交换连接(SC)及软永久连接(SPC)建立过程中,连接属性应能基于以下条件进行配置:

(1) 业务类别:单向点到点连接,双向点到点连接,单向点到多点连接;

(2) 信号带宽: VC4, VC4-Nc, VC4-Nv;

(3) 保护恢复类型: $1+1$, $1:1$, $1:n$, $m:n$, 预置重路由恢复, 动态恢复, 无保护, 额外业务。

2. 交换连接(SC)功能检查项目应包括:

(1) 交换连接建立: 利用客户设备或协议分析仪发起交换连接, 通过 SDH 分析仪验证在相应端口间应正确建立了物理连接。在网管系统上查看, 系统应增加了电路连接的信息, 包括路由、连接属性。

(2) 交换连接查询和修改: 通过网管系统应能查询已建立交换连接的属性和详细路由信息。交换连接属性修改后应能在网管系统上查询到相应变化。

(3) 交换连接删除: 交换连接删除方式应包括源节点发起的正常删除; 源节点发起的强制删除; 目的节点发起的正常删除; 目的节点发起的强制删除; 中间节点发起的删除。交换连接删除时, 通过协议分析仪监测, UNI 接口上应进行了正确的信令交换。通过 SDH 分析仪验证, 相应的物理连接应被成功删除, 在网管系统上查看, 连接信息应被正确删除。

(4) 交换连接拒绝: 利用客户设备或协议分析仪发起交换连接建立请求非法时, 网络节点 UNI-N 应拒绝连接建立请求。通过 SDH 分析仪验证在相应端口间不应建立物理连接。

3. 软永久连接(SPC)功能检查项目应包括:

(1) 软永久连接建立: 利用网管系统建立从源节点到宿节点的连接, 通过协议分析仪检查, 信令消息应正确无误。通过 SDH 分析仪验证, 在相应端口间应正确建立了物理连接。在网管系统上查看, 系统应增加了电路连接的信息, 包括路由、连接属性。

(2) 软永久连接查询和修改: 通过网管系统应能查询已建立软永久连接的属性和详细路由信息。修改连接属性后应能在网管系统上查询到相应变化。

(3) 软永久连接删除: 利用网管系统发起软永久连接删除请求。通过 SDH 分析仪验证, 相应的物理连接应被成功删除。在网

管系统上查看连接信息应被正确删除。

(4) 软永久连接拒绝:通过网管系统发起的软永久连接(SPC)建立请求无资源可用时,连接建立请求应被网络拒绝。通过 SDH 分析仪验证在相应端口间不应建立物理连接,在网管系统上应出现连接建立失败的消息和失败原因。

7.3 控制平面自动发现功能检查

7.3.1 相邻 ASON 设备自动发现功能检查应符合如下要求。

2. 相邻 ASON 设备自动发现功能检查项目应包括:

(1) 邻居自动发现:根据工程要求配置 ASON 设备地址,端口和信令通信方式(带内或带外)。不启动节点的自动发现协议。通过网管系统查询,应发现网络节点间未建立连接关系。断开网管系统与 ASON 设备连接关系,启动各网络节点的自动发现协议。各节点应能通过自动发现协议消息,完成邻居设备自动发现。

(2) 光纤错连校验:启动两个相邻节点的自动发现协议,通过网管应查看到设备连接关系已建立。交换其中两节点之间链路光口收发光纤,使邻居节点链路光纤发生错连。通过协议分析仪应观察到链路验证消息,网管系统应产生光纤错连告警。

(3) 手工配置邻居信息:ASON 设备应能通过带内/带外信令实现手工方式的邻居发现配置。根据工程要求配置两个相邻节点为带内或带外信令通信方式。不启动节点的自动发现协议,通过网管系统设置两个相邻节点的邻居配置信息并验证。应查询到节点间正确的邻居信息,并建立正确的邻居关系。通过网管系统可成功建立这两个相邻节点间的 SPC 连接。

7.3.2 网络拓扑自动发现功能检查应符合如下要求。

2. 网络拓扑自动发现功能检查项目应包括:

(1) 网络拓扑建立:在所有节点完成邻居发现后,启动各节点路由协议。通过路由协议在网络中发布各节点的拓扑连接信息,每个节点应获得全网拓扑。通过协议分析仪应监测到正确的路由

协议消息。在网管系统上查询到的网络拓扑和链路互连关系,应与实际情况一致。

(2) 网络拓扑更新:根据工程要求进行网络配置,完成网络初始化,并使网络拓扑处于稳定状态。在网络中增加或删除光纤链路及网络节点,网管系统应发现网络拓扑发生相应改变。通过协议分析仪应监测到正确的路由协议交互,其他已建立的连接不应受到影响。

7.4 控制平面路由功能检查

7.4.1 控制平面路由功能检查应符合如下要求。

1. 控制平面应根据指定条件或这些条件的任意组合进行路由计算完成连接建立;根据工程要求配置网络,通过网管指定路由计算约束条件,发出连接建立请求;控制平面应根据指定的约束条件进行路由计算,完成连接建立。使用 SDH 分析仪检查,连接应能正确建立。使用网管系统查询连接路由与设定的约束条件应一致。设备能够支持的约束条件及其组合应符合工程设计要求。

2. 路由回溯:当连接建立请求未成功并从失败点返回建立失败的信息时,回溯机制允许发起新的连接建立请求,尝试重新建立连接以避免资源的阻塞。回溯机制也可以用于连接的恢复。连接进行动态恢复时,使恢复路由上没有可用资源,迫使连接恢复尝试失败。设备应通过路由回溯功能重新计算一条新的恢复路由,并完成连接恢复。通过协议分析仪,应检查到正确的信令交互过程;通过 SDH 分析仪测试,连接倒换的时间应符合工程设计要求。在网管系统上应能检查到恢复后的连接路由和属性。

3. 链路捆束:网络中多个属性相同的链路可以捆绑在一起,作为一个链路组。在链路维护和广播时这一组链路可以通过单个链路状态广播消息公布出去,从而显著减少网络中的广播信息。根据工程要求配置网络连接,设置网络中两个节点之间具有相同属性的若干链路为一个链路捆束。启动自动邻居发现,网络应自动

进行链路属性关联。启动路由协议,查询各节点路由表,路由表应包含链路捆束的路由和带宽信息。断开再恢复链路捆束中一条成员链路的光纤,通过协议分析仪应监测到链路捆束带宽更新消息,查询节点路由表,链路捆束的可用带宽应更新。

4. 软重路由:软重路由机制是一种出于管理目的(如路由优化,网络维护,工程规划工作)的呼叫重路由机制。当一个软重路由操作被激活(通常由管理平面发起请求),重路由元件建立一个到指定元件位置的重路由连接,一旦该连接被建立,重路由元件使用这个连接并删除初始的连接,这称为“先建后拆”(make-before-break)。

7.5 控制平面信令通信网功能检查

7.5.1 控制平面信令通信网应具有带内、带外传送方式和保护恢复功能。

1. 信令通信网带内传送方式:根据工程要求配置网络连接,各节点之间通过带内信令方式连接控制信道。通过网管系统应能查询到各节点之间的信令通道和信令通信网拓扑结构。从网管发起,信令通信利用带内控制信道,建立 SPC 连接。通过 SDH 分析仪检查,连接应成功建立。通过拔光纤(与 SPC 连接路由不重合)或屏蔽 DCC 字节,制造带内控制信道失效。网管系统应观察到信令通信网拓扑更新。利用 SDH 分析仪监视,已建连接不应中断。

2. 信令通信网带外传送方式:根据工程要求配置网络连接,各节点之间通过带外信令方式连接控制信道。通过网管系统应能查询各节点之间的信令通道和信令通信网拓扑结构。从网管发起,信令通信利用带外控制信道,建立 SPC 连接。通过 SDH 分析仪检查,连接应成功建立。制造带外控制信道失效,通过网管系统应能观察到信令通信网拓扑更新。通过 SDH 分析仪监视,已建连接不应中断。

3. 信令通信网保护恢复:信令链路发生故障后,信令通信网应

具有对信令链路的保护恢复机制,保证已经存在的呼叫连接正常。如果信令通信网未能从故障中恢复,应向管理系统发送一个通知,已经存在的呼叫连接应保持正常。如果信令通信网从故障中成功恢复,应与已存在的呼叫和连接进行状态同步。

7.7 控制平面生存性功能检查

7.7.1 控制平面应具有抗控制平面信道故障和抗控制平面节点故障的功能。

1. 抗控制平面信道故障:制造控制平面信道失效,通过 SDH 分析仪进行测试,所有已建的连接不应受影响。通过网管系统查询,控制平面信道拓扑信息应发生相应变化。新的软永久或交换连接建立应能成功。控制信道恢复后,控制平面应重新刷新连接状态。通过网管系统查询所有连接的状态应恢复正常。管理平面应得到控制通道恢复的通知。

2. 抗控制平面节点故障:制造控制平面节点失效,通过 SDH 分析仪进行测试,已建立连接的业务不应受影响。网管系统应检查到控制节点失效告警。在未失效控制平面节点间建立新的软永久或交换连接应能成功。控制平面节点恢复后,控制节点应重新同步连接状态。通过网管系统查询各控制节点的连接信息,应与节点失效前保持一致。管理平面应得到控制节点恢复的通知。

8 保护恢复性能测试及检查

8.2 基于控制平面保护性能测试及检查

8.2.1 基于控制平面实现保护功能时,保护路径计算可选约束条件可遵循以下原则:

1. 经过的节点数量最少;
2. 经过的链路代价之和最小;

3. 工作路径和保护路径之间应支持节点分离约束,链路分离约束和共享风险链路组(SRLG)分离约束。

通过网管系统建立具有 1+1 或 1:1/1:n 保护的 SPC 连接,指定保护路径计算采用的约束条件。使用 SDH 分析仪检查,应能检测到正确的链路连接建立,使用网管系统查询到的实际保护路径应符合指定的约束条件。

8.2.2 基于控制平面保护方式,应符合工程设计要求。

控制平面的保护类型可分为路径保护和子网连接(SNC)保护。路径保护可分为单个保护和组保护,单个和组路径保护又包括 1+1、1:1/1:n 和 m:n 保护方式。子网连接(SNC)保护也可分为单个保护和组保护,其中单个保护又可分为 1+1、1:n、m:n SNC/S 保护,1+1 SNC/N 保护和 1+1/1:n SNC/I 保护;组保护可分为 SNC/S、1+1 SNC/N、1+1 SNC/I 和 SNC/T 保护。

建立采用不同保护方式的电路连接,进行控制平面保护性能测试。通过网管系统应能查询到电路连接的主备用路径信息;通过 SDH 分析仪验证,电路连接应能正确建立;在连接正确建立后,制造工作路径故障,系统应发生保护倒换,电路应倒换到保护路径上。

8.3 基于控制平面恢复性能测试及检查

8.3.1 基于控制平面实现恢复功能时,恢复路径计算应支持以下约束条件及其组合:

1. 恢复路径经过的节点数量最少;
2. 恢复路径经过的链路代价之和最小;
3. 恢复路径与工作路径满足以下条件之一:节点分离约束,链路分离约束,SRLG 分离约束;
4. 负载均衡。

8.3.2 网络恢复类型可分为预置重路由恢复和动态重路由恢复。另外网络还应支持为优化目的而设定的软重路由恢复。

1. 预置重路由恢复:通过网管配置业务保护恢复属性为预置重路由恢复,通过网管检查并记录相应的预置路由;制造工作故障,触发一次恢复倒换,通过网管验证,业务应倒换到预置的恢复路由上。继续制造工作故障,触发多次恢复倒换,通过 SDH 分析仪监测,业务应保持正常连接。

2. 动态重路由恢复:通过网管配置业务保护恢复属性为动态重路由恢复,制造工作故障,触发一次恢复倒换,通过网管验证,业务应倒换到动态选择的恢复路由上。通过 SDH 分析仪监测,业务应保持正常连接。继续制造工作故障,触发多次恢复倒换,通过 SDH 分析仪验证,业务应保持正常连接。

3. 软重路由:通过网管系统利用软重路由功能应能优化已有业务。软重路由的路径选择应能支持人工指定和自动选择。通过 SDH 分析仪测试,因软重路由引起的业务受损时间应在 50 ms 以内。

9 互连互通功能检查

9.0.3 ASON 网络 and 传统 SDH 网络相连应支持电路连接互通和保护恢复互通功能。

1. 电路连接互通功能检查:通过网管配置,将网络部分资源划分为传统 SDH 域,采用 SDH 环状组网方式。部分资源划分为 ASON 域,采用 MESH 网络。在网管系统上创建跨越传统 SDH 域和 ASON 域的端到端电路连接。通过网管系统查看,该连接应包含 SDH 域的 PC 连接,以及 ASON 域的 SPC 连接。通过 SDH 分析仪检测,连接应能成功创建。

2. 保护恢复互通功能检查:在网管系统上创建跨越传统 SDH 域和 ASON 域的端到端电路连接。制造 SDH 环内工作路径上的光纤链路故障,电路应通过环网保护机制倒换到 SDH 环保护路径上;制造 ASON 域内工作路径上的光纤故障,系统应启动基于控制平面的保护恢复机制。通过网管系统应能查询到业务新的正确工作路径,通过 SDH 分析仪检测,业务应正常连接,不会发生中断。

10 规划优化仿真工具功能检查

10.0.1 数据导入导出功能检查应符合如下要求。

1. 导入的数据宜包括:控制域的所有网元、控制域的所有链路、控制域链路的代价、ASON 业务及其全部属性(包括源宿节点、路由、带宽、保护恢复属性)。

2. 导出的数据宜包括:电路保护等级、源节点及其端口、宿节点及其端口、必经节点、必经链路、跳数、保护恢复属性。

10.0.2 网络规划和业务设计功能检查:在计算过程中,应允许客户设置电路路由的具体要求,如必须经过的节点、通道,不能经过的节点、通道等。工具应能计算出无故障时,指定故障时,网络任意单点(光纤、节点)或者双点故障时,业务完全保护恢复所需的资源。

10.0.6 数据输出和报表功能检查,报告和报表,宜包含以下信息:节点端口和交叉容量配置情况;节点间链路配置情况;电路配置情况如电路名称、速率、源宿节点、详细路由、保护恢复属性、客户信息等;端到端电路可靠性分析和故障分析报告;网络资源利用率情况。

10.0.7 故障模拟分析功能检查:仿真工具应能模拟节点故障和链路故障,并支持对故障进行组合,设置故障发生顺序。能够分析受影响电路故障前后状态,包括是否变动路由,是否有电路中断,故障路由的精确描述,故障发生是否引起网络保护状态劣化。能够分析出故障发生前后通道及端口的占用情况,包括通道的使用比例。

11 网管系统功能检查

11.3 网管系统对信令通信网管理功能检查

11.3.1 网管系统应能配置传送控制平面消息的信令通信网及其地址。能为每个信令协议控制器选择控制信道的传送方式,包括:带外方式,带内方式(使用的开销字节:DCC,或其他扩展字节);如果信令通信网支持两种或两种以上封装协议,应可指定信令通信网上承载信令的封装协议。通过网管系统应能查看信令通信网保护恢复的实现。

11.3.2 网管系统接收到的信令通信网故障通知应包含故障发生时间、故障原因、故障根源和严重等级等信息。