

**YD**

# 中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1137—2001

---

## 帧中继设备技术要求 及检验方法

Technical requirements and test methods  
for frame relay device

2001-05-25 发布

2001-11-01 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 引用标准 .....	1
3 技术要求 .....	1
3.1 设备要求 .....	1
3.2 帧中继协议 .....	2
3.3 服务质量要求 .....	4
3.4 带宽控制参数和拥塞管理 .....	4
3.5 网络管理 .....	5
3.6 网络连接 .....	7
4 检测方法 .....	7
4.1 电气设备安全及接口测试 .....	7
4.2 帧中继协议测试方法 .....	14
4.3 PVC 管理规程一致性测试方法 .....	14
4.4 帧传送性能参数测试方法 .....	46
4.5 带宽控制参数和拥塞指示功能测试方法 .....	47
4.6 网络管理测试 .....	47
4.7 网络连接测试 .....	47

## 前 言

本标准规定了帧中继设备主要性能的技术要求，包括接口性能、帧中继协议、服务质量要求、带宽控制参数和拥塞管理、网络管理、网络连接方式及其测试方法，是帧中继设备的检测技术依据。

本标准主要参照 ITU-T Q.933, ITU-T I.370, ITU-T I.372, ITU-T I.233, YD/T 0009-1996 等标准。

本标准由信息产业部电信研究院提出并归口。

本标准由信息产业部数据通信技术研究所负责起草。

本标准主要起草人：李瑾 郭新 胡立翔

# 中华人民共和国通信行业标准

## 帧中继设备技术要求及检验方法

Technical requirements and test methods for frame relay device

YD/T 1137—2001

### 1 范围

本标准规定了帧中继设备的主要性能要求和检测方法。

本标准适用于具有帧中继功能的用户设备及网络设备。

### 2 引用标准

GB/T 4943-90	信息技术设备(包括电气事务设备)的安全
GB/T 16653-1996	综合业务数字网帧模式承载业务数据链路层规范
GB 3455-82	非平衡双流接口电路的电特性
GB 7611-87	脉冲编码调制通信系统网路数字接口参数
GB 11014-89	平衡电压数字接口电路的电气特性
GB 9413-88	用于 60~108kHz 基群电路的宽带调制解调器测试方法附录 B
YD/T 891-1997	通过专用电路提供帧中继数据传输业务的公用数据网使用的数据终端设备(DTE)和数据电路终接设备(DCE)之间的接口
YD/T 921-1997	数据网上提供国际帧中继 PVC 业务的用户信息传递性能参数
ITU-T Q.933	附录 A 用于永久虚连接(PVCs)状态管理的附加程序(使用未编号信息帧)
ITU-T I.370	ISDN 帧中继承载业务的拥塞管理
ITU-T I.372	帧中继承载业务 网络—网络接口要求
ITU-T I.233	帧方式承载业务
I.555	帧中继承载业务的互通
YDN 0009-1996	帧中继技术体制
GB/T 9254-98	信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法
GB/T 17618-98	信息技术设备抗扰度限值和测量方法
GB 9952-88	在公用数据网上提供同步工作的数据终端(DTE)和数据电路终接设备(DCE)之间的接口

### 3 技术要求

#### 3.1 设备要求

##### 3.1.1 环境要求

##### 3.1.1.1 设备应能在下述环境条件下正常工作

长期工作条件: 温度 15℃~30℃, 相对湿度 20%~80%

短期工作条件: 温度 0℃~45℃, 相对湿度 20%~90%

##### 3.1.1.2 设备应能在下述最少一种电源环境下正常工作

三相 380V<sup>+10%</sup><sub>-15%</sub> 频率 50Hz±2%, 线电压波形畸变率不小于 5%。

单相 220V<sup>+10%</sup><sub>-15%</sub> 频率 50Hz±2%，线电压波形畸变率不小于 5%。

直流标称电压—48V，电压波动范围—40～—57V，衡重杂音不小于 2.0mV。

### 3.1.1.3 设备接地要求

信号地与机壳要分开设置。

### 3.1.2 电源电气安全要求

设备的绝缘和耐压应分别符合 GB 4943-90 中的 2.2 和 5.3 条的规定。

### 3.1.3 设备接口要求

设备应提供一种以上下述接口:V.11; V.35; X.21; E1(符合 G.703、G.704 标准); V.24; ISDN PRI(可选); ATM(可选)接口等。

基本速度为 9.6kbit/s,14.4kbit/s,19.2kbit/s,28.8kbit/s,48kbit/s,  $N \times 64\text{kbit/s}$ ( $N=1 \cdots 31$ ),2048kbit/s 等。

#### 3.1.3.1 V.24 数据接口技术要求

1) 接口机械特性

符合 GB 6107 规定。

2) 接口电路设置

符合 GB 3455 规定。

#### 3.1.3.2 V.35 接口技术要求

1) 接口机械特性

符合 GB 9951-88 标准规定。

2) 接口电路设置

符合 V.35 接口电路定义表。

#### 3.1.3.3 E1 数字接口技术要求

接口的功能 / 电气特性应符合 GB 7611—87 中的有关规定。

#### 3.1.3.4 $N \times 64\text{kbit/s}$ 数字接口技术要求

对于路由通过 2048kbit/s 系列的复用设备，比特率为  $N \times 64\text{kbit/s}$ ( $N=1 \sim 31$ )的信号，这种接口具有和 E1 数字接口所规定的相同的功能 / 电气特性。

#### 3.1.3.5 X.21 接口技术要求

应符合 GB 9952 标准。

1) 接口机械特性符合 ISO4903 15 针连接器的规定；

2) 接口电气特性应符合 X.27 标准的规定。

#### 3.1.3.6 NNI 接口

网络设备应提供网络—网络接口 (NNI)，其接口应符合 ITU—T I.372 的要求。

### 3.1.4 EMC 试验

符合 GB/T 9254-98、GB/T 17618-98 的要求。

## 3.2 帧中继协议

### 3.2.1 帧中继数据链路层核心功能主要包括

1) 帧的分界、同步和透明性。需要传送的信息按照一定的格式组装成帧，并实现接收和发送之间的同步，还要有一定的措施来保证信息的透明传送。

2) 使用地址字段进行帧的复用/分用，即允许在同一通路上建立多条数据链路连接，并使它仍相互独立工作。

3) 帧传输差错检测(但不进行纠错)。

4) 检查传输帧在“0”比特插入之前和删除之后是否由整数个八比特组组成。

5) 检查每一帧，以保证帧的长度正确。

6) 拥塞控制功能。

## 3.2.2 帧中继帧结构

数据链路层传输的帧结构如图 1 所示。

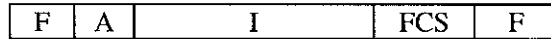


图 1 数据链路层帧结构

F 标志字段: 01111110

A 地址字段: 默认地址字段格式

8	7	6	5	4	3	2	1	字节
高阶 DLCI						*	EA0	1
低阶 DLCI				FECN	BECN	DE	EA1	2

## 3 字节地址字段格式

8	7	6	5	4	3	2	1	字节
高阶 DLCI						*	EA0	1
低阶 CLCI				FECN	BECN	DE	EA0	2
低阶 DLCI 或 DL-CORE 控制						D/C	EA1	3

## 4 字节地址字段格式

8	7	6	5	4	3	2	1	字节
高阶 DLCI						C/R	EA0	1
DLCI				RECEN	BECN	DE	EA0	2
DLCI							EA0	3
低阶 DLCI 或 DL-CORE 控制						D/C	EA1	4

地址字段 A 的长度默认为 2 字节, 必要时可扩展 3 或 4 个字节。

EA=0 表示下一字节仍是地址字段, EA=1 表示本字节是地址段的最终字节。

C/R 命令/响应比特, 该比特通过 FR 网络被透明传递。

DE=1 表示当网络发生拥塞时, 可考虑丢弃, 以便网络进行带宽管理, 网络不允许将 DE 比特复位。

FECN 此比特由网络节点将向前传送的帧的 FECN 比特置 1, 用以传送拥塞通知, 收到此比特置位的虚电路终端的用户应采取相措施以缓解拥塞状态。

BECN 此比特可由网络节点将向后传送的帧的 BECN 比特置 1, 用以通知其他节点机直至虚电路源用户终端, 令其适当降低信息传送速率, 以缓解拥塞状态。

D/C=0 表示最后一个字节包含 DLCI 信息。通常 D/C 为 0。

D/C=1 表示最后一个字节包含 DL-CORE 控制信息。

DLCI 用来标识用户网络接口或网路接口上承载通路的虚连接 DLCI 值的分配(见表 1)。

表 1 DLCI 值的分配(2 字节)

DLCI	功能
0	通路内信令(必要时)
1~15	保留
16~511	网络任选项, 适用于非 D 通路, 可用来支持用户信息
512~991	数据链路连接标识符, 用来支持用户信息
992~1007	用于第二层帧方式承载业务管理
1008~1022	保留
1023	通路内第二层管理(必要时), 适用非 D 通路

I 信息字段：用户数据。为任意比特序列，长度为整数个字节。网络应能支持协商的信息字段的最大字节数至少为 1598。

FCS 帧校检序列字段

### 3.2.3 PVC 管理规程一致性

设备 PVC 管理规程应符合 ITU-T Q.933 附录 A 的要求(也可以符合 ANSI T1.617 附录 D)。

## 3.3 服务质量要求

帧传送性能参数：

1) 用户信息帧传送时延(FTD)定义为  $FTD=t_2-t_1$

其中  $t_1$  为帧的地址字段第一比特由用户终端进入网络的时刻；

$t_2$  为帧的尾标的最后一个比特由网络进入用户终端的时刻。

2) 用户信息帧丢失率(FLR)定义为  $FLR=\frac{F_L}{F_L+F_S+F_E}$

其中  $F_S$  是成功传送的用户信息帧的总数；

$F_L$  是丢失用户信息帧的总数；

$F_E$  是残余错误帧的总数。

3) 用户信息比特丢失率定义为： $BLR=\frac{B_L+B_M}{B_S+B_R+B_L+B_M}$

其中  $B_S$  是成功传送帧输出中用户信息比特的总数；

$B_R$  是残余差错帧输出中用户信息比特的总数；

$B_L$  是丢失帧输出中用户信息比特的总数；

$B_M$  是在残余差错帧输出中残余丢失(即遗漏)的用户信息比特的总数。

## 3.4 带宽控制参数和拥塞管理

### 3.4.1 带宽控制参数

1) 约定信息速率(CIR)是正常情况下网络与用户约定的用户数据传送速率。

2) 约定时间间隔  $T_c$  是网路监视一条虚电路上传送的用户数据量所采用的。

$$\text{时间间隔 } T_c = \frac{B_c}{CIR}$$

3) 约定突发量  $B_c$  是在  $T_c$  时间间隔内，网络与用户约定的可靠传送数据的量。

4) 超过突发量  $B_c$  是在  $T_c$  时间间隔内，网络与用户约定的可传送的超过  $B_c$  的数据量。

每个帧中继用户在使用服务之前，应与网管部门约定一条虚电路上的  $B_c$ 、 $T_c$   $B_e$  和 CIR 值。

### 3.4.2 拥塞控制规程

1) 拥塞：当达到资源的业务量超过网络容量时，或由于其他原因(例如设备故障)会产生拥塞。

2) 前向显式拥塞通知：与引起网络拥塞的数据流相同方向上的通知称前向显式拥塞通知。网络将帧中地址字段的 FECN 比特置 1，此帧通过产生拥塞的节点通知接收用户网络产生拥塞。

3) 后向显式拥塞通知：与引起网络拥塞的数据流相反方向上的通知称后向显式拥塞通知。网络将帧中地址字段的 BECN 比特置 1，此帧通过产生拥塞的节点通知接收用户网络产生拥塞。

4) 拥塞影响：轻度拥塞时，网络从各用户接收到的帧就不能立即传输给远端用户，而是传输前在缓冲区里存放一段时间，这将导致帧传输时延加大。严重拥塞时，网络不能以用户传送的速率来传送用户数据，这些数据存于缓冲区中，会引起缓冲区溢出，并导致帧的丢失。

5) 拥塞控制规程：拥塞控制可通过拥塞预防机制和/或拥塞消除机制。拥塞预防机制应当刚开始发生拥塞的瞬间使用，以便给网络 and 用户带来的不利影响减到最小，拥塞消除机制是在面临严重拥塞的情况下用来防止网络陷入瘫痪。用户设备可以通过将传输数据的速率降低到预约的 CIR 水平来避免拥塞的发生。

应注意：• 拥塞时，网络将优先舍弃 DE=1 的帧。

- BECN 比特可由用户配置以通知网络和/或远端用户。
- 所有的网络必须传送 FECN 和 BECN 比特而不允许把它们复位

### 3.5 网络管理

#### 3.5.1 配置管理

##### 1) 网路结构的配置

- ① 网路节点、中继线的增、减和变动。
- ② 网路节点部件、端口和冗余结构的配置。
- ③ 网路节点访问口令的设置和改变。

##### 2) 网路业务的配置

- ① 网管中心可以通过人 / 机接口，根据业务特性要求，配置通路，建立点到点的永久虚电路(PVC)。

这时网管中心 NMC 可以规定：

- PVC 的优先级；
  - 如果存在网路失效，是否重新选路；
  - 承诺的信息速率 (CIR)；
  - 承诺的突发大小 (Bc)；
  - 超过的突发大小 (Be) 等。
- ② NMC 应能向网路节点配置数据链路连接标识符 DLCI，并建立帧中继路由表。
  - ③ NMC 应能对必要的故障、拥塞监测门限进行设置和改变。
  - ④ NMC 应能为用户配置虚拟专用网 (VPN)。

VPN 可以拥有自己的网管设备和相应的网管机构，履行公网 NMC 授予它的职责。VPN 网管可以有收集 VPN 内部网管信息，进行 VPN 内部网路运行状态监视和授权下的网管控制的功能，有 VPN 内部计费管理、安全管理和授权下的配置管理等功能。

#### 3.5.2 性能管理

1) 网管中心 NMC，应可以实时连续地收集网路运行的相关数据，并监视网路拥塞、设备失效的情况，用图形方式显示网路情况发生的级别，在需要时发送命令到各节点，进行网路控制。

2) NMC 应能够从节点收集以下业务量数据，进行处理并显示，进行网路运行分析，并可以将其形成报告，为网路规划提供依据。

- 开放 PVC 的数量
- 收到的字节数
- 收到的帧数
- 转接的字节数
- 转接的帧数
- 超过的突发比特数
- 收到的 CRC 错的帧数
- 缓冲区溢出的帧数
- DE 置 1 的丢弃帧数
- DE 未置 1 的丢弃帧数
- 收到无效长度的帧数
- 收到无效 DLCI 的帧数
- 发生严重拥塞的时长
- 发生中度拥塞的时长
- 发生轻度拥塞的时长
- 拥塞告警次数



- 3) NMC 应具有网路结构的显示, 网路节点、中继线配置和利用情况的显示功能。
- 4) NMC 应记录以下信息, 并随着网路的变化及时加以修改。
  - 网路用户信息, 包括用户数及分布、用户业务特性要求等相关内容。
  - 网路节点、中继线资源信息, 包括已使用和未使用的端口数, 中继线的容量等。

### 3.5.3 故障(或维护)管理

1) 网管中心 NMC 应能够从网路中实时地收集故障监视信息, 对这些信息及时地处理, 显示较大告警, 并对网路设备实施必要的控制。

2) 高级 NMC 所能收到的低层网路的故障告警信息不应过多过细, 但高级 NMC 应能够按需要向其它 NMC 或网路设备查询更详细的故障信息, 以便进行维护处理。

3) NMC 可以形成网路节点、中继线的告警产生、告警内容和告警清除的统计报告。

#### 4) 网路维护测试

① NMC 应能支持帧中继网各网路设备设置相应的维护测试环路, 方便实现各种不同的测试。使用用户线传输设备能提供下列 3 条环路:

环路 1: 本地用户测试环路

环路 2: 含用户线和传输设备的远端测试环路

环路 3: 用户线远端测试环路

使帧中继节点能在其各个物理端口处两个方向上都可提供测试环路。

当局端用户线传输设备合并帧中继节点中提供时, 用户线传输设备和节点设备的环路可适当合并。对于物理端口上集合信道的各时隙, 应可通过适当配置时隙连接表的方法来实现环路。

② 在 NMC, 把被测试的电路分为两部分, 分别在两个方向上进行对测或环测。这种测试也可在任何设置有测试端口的节点处进行。

在两个相关的节点之间, 分段进行对测或环测。

### 3.5.4 计费管理

帧中继网上负责计费的 NMC, 应能够实时收集网路资源的利用信息, 并对其信息进行处理、存储、形成计费报告。

#### 1) 帧中继网用户的计费

帧中继网用户的计费方法应符合电信主管部门的相关资费规定。

#### 2) 帧中继网的计费参数

在帧中继网上, 对用户计费时, 可以使用下列参数:

- 承诺的信息速率 CIR
- 承诺的突发大小 Bc
- 超过的突发大小 Be
- 端口接入速率
- 连接的距离
- 连接的时间: 短期、定期、长期
- 用户实际传送的数据量

#### 3) 计费方式

在开放帧中继业务时, 可以提供的计费方式有:

- (1) 按租用时间, 平均计费;
- (2) 按用户以帧或字节为单位的通信量计费;
- (3) 按计费参数的不同配置组合计费。

### 3.5.5 安全管理

安全管理可以避免非法接入网路, 控制接入级别和范围。NMC 可以配置用户识别符、口令, 规定多个级别、多个范围的控制, 以及登录操作员的查询指令等。

## 3.6 网络连接

### 3.6.1 帧中继设备应能够与下列网络连接:

- 1) 公用分组网(PSPDN)  
详见 ITU/T I.555 标准。
- 2) 帧中继网  
详见 ITU/T I.555 标准。
- 3) 综合业务数字网(ISDN)  
详见 ITU/T I.555 标准。
- 4) 数字数据网(DDN)
- 5) ATM 为基础的宽带网  
详见 ITU/T I.555 标准。

### 3.6.2 网络连接方式

#### 3.6.2.1 采用封装方式

这种方式是由某一网络首先要建立一条至另一网络某一端口的接续通路。在该接续通路建立以后,在其上实施必要的呼叫控制规程,从而建立一条至另一网络的连接。在 PVC 情况下这条连接将是永久建立的。

为完成网络端口互通,通常使用封装法,即在网络设备内实现协议转换。

#### 3.6.2.2 采用映射方式

这种互通方式是由 IWF 将一个网络的呼叫控制信息映射到另一个网络的呼叫控制信息,因此也称为呼叫控制映射互通。IWF 也要完成互通网络物理/电气特性和不同信号的相互转换。IWF 可以设置在互通网络中的任一网络的某个交换机内,也可以作为一个网络部件单独设置。

## 4 检测方法

### 4.1 电器设备安全及接口测试

4.1.1 按 3.1.1 条规定的环境温度、湿度、电源情况检验设备是否能正常工作。

#### 4.1.2 设备电器安全测试

##### 1) 绝缘电阻测量

在设备电源插头火线与地线之间加 500V DC,测得的绝缘电阻应不小于 5MΩ。

##### 2) 耐强电测试

在设备金属机壳(即机壳地线)与电源火线之间电压逐渐增至额定值 1500V AC 后,停留 60s。这时,设备应无火花发生,漏电流值均匀增加最高不超过 10mA。如果设备电源存在滤波电容又不便拆开时,则使用直流耐压测试仪,所施加的直流电压值为交流峰值电压 2000V DC。

#### 4.1.3 设备接口测试

##### 4.1.3.1 V.24 用户接口测试

##### 1) 接口电路输入电阻测试

指标要求:

当外加电压( $E_m$ )为 3~5V,负载端开路电压( $E_L$ )不大于 2V 时,所测得的接口电路输入电阻  $R_0$  在 3~8 kΩ 范围内。

测试方法:在被测设备接口电路上外加电压 3~5V 时,分别测量电压  $E_m$  的接电路工作电流  $I$ ,计算输入电阻  $R_0$  值:

$$R_0 = E_m / I$$

##### 2) 输入电路开路负载电压( $E_L$ )的测量

指标要求:

$$|E_L| \leq 2V$$

测量方法：在设备接口电路处于加电状态下，测量该电路  $E_L$  值。

3) 输出电路空载和负载电压及负载电流测量

指标要求：

空载电压  $|V_0| \leq 25V$ ；

负载电压为  $5V \leq |V_L| \leq 15V$  时，电流值在  $0.5mA \leq I_L \leq 8mA$  范围中

测量方法：

在被测设备电路输出端不接负载电阻测量空载电压。

在被测设备电路输出端接入负载电阻，测量负载电压、电流值。

4) 接口时钟频率偏差测量(113、114、115)

指标要求：

时钟偏差应满足  $\Delta f/f_0 \leq 1 \times 10^{-4}$ ， $\Delta f$  为实测时钟频率与标称频率  $f_0$  之差。

测试方法：使用频率计数器，测出实际频率值和  $f_0$ ，计算  $\Delta f/f_0$ 。

5) 输入电路工作电流

指示要求：

输入电压为 +12V 时，工作电流  $0.3 mA \leq |I| \leq 8mA$ ；

输入电压为 -12V 时，工作电流  $0.3 mA \leq |I| \leq 8mA$

测试方法：

在被测设备的输入电路分别输入电压 +12V，-12V，测量工作电流。

4.1.3.2 V.35 接口测试

1) 接口电气特性测试

接口控制电路 105、106、107、108、109 电气特性符合 GB 3455，测试方法按 4.1.3.1 进行。

2) 接口信号电路测试

信号电路发生器短路端子(A、B)和电路 102 之间的输出电阻指标要求：信号发生器输出电阻应为  $(150 \pm 50) \Omega$ 。

测试原理如图 2 所示。

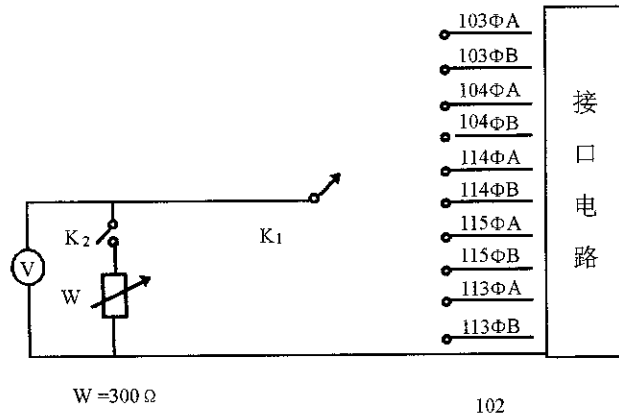


图 2 接口信号电路测试方法

测试方法：

将请求发送电路置“通”状态，操作开关  $K_1$ 、 $K_2$ ，当电路 104Φ 短路端子 A(或 B)与电路 102 之间开路时，由电压表测量出开路电压  $V_{oA}$ (或  $V_{oB}$ )，再次操作开关  $K_1$ 、 $K_2$ ，使端子 A(或 B)与电路 102 之间接入电位器 W，调节电位器 W 直到电压表指示数为开路电压  $V_{oA}$ ( $V_{oB}$  或)值的 1/2，此时电位器 W 阻值即为所测电路 104Φ 短路端子 A(或 B)和电路 102 之间的电阻，此值应为  $(150 \pm 50) \Omega$ 。

相同方法可以对 114Φ、115Φ、103Φ、113Φ 进行测试。

### 3) 收发定时时钟准确度

指标要求：时钟准确度  $\frac{\Delta f}{f_0} \leq 1 \times 10^{-4}$

$\Delta f$  为实测时钟频率与标称频率  $f_0$  的偏差；

$f_0$  为标称时钟频率。

测试原理如图 3 所示。

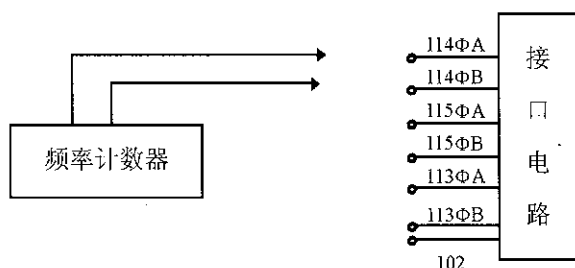


图 3 收发定时时钟准确度

测试方法：

将请求发送电路置“通”状态，由频率计测出电路 114Φ、115Φ、113Φ 实际的时钟频率。

### 4) 以高速数据传输速率工作的平衡双流接口电路的电特性测试

#### a) 信号电路发生器开路测量

指标要求：

发生器两个输出端之间的差分电压  $V_0$  的幅值不大于 6.0V，发生器两个输出端与发生器电路地之间的电压  $V_{0A}$  和  $V_{0B}$  的幅值不大于 6.0V。

测试原理如图 4 所示。

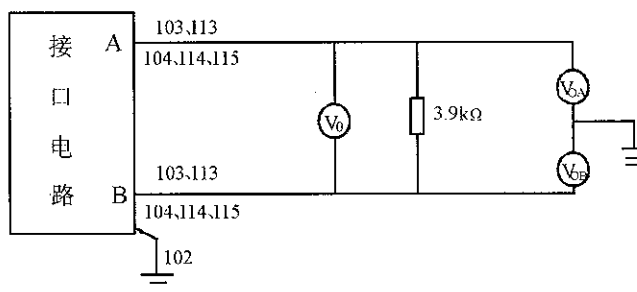


图 4 发生开路测量

测试方法：

在 A、B 之间接一个 3.9kΩ 的电阻，分别测量  $V_0$ 、 $V_{0A}$ 、 $V_{0B}$ 。

#### b) 信号电路发生器检验终接测量

指标要求：

发生器两个输出端的差分电压  $V_t$  幅值不小于 2.0V 或  $V_0$  幅值的 50%，取较大的数值。

测试负载的中点和发生器电路地之间的偏移电压  $V_{os}$  幅值不大于 3.0V。

测试原理如图 5 所示。

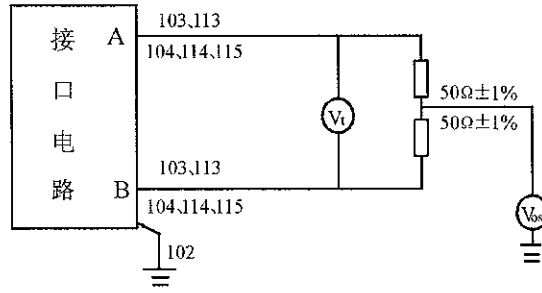


图 5 发生器检验终接测量

测试方法:

用两个  $50\Omega \pm 1\%$  的测试负载, 串接在发生器的输出端 A、B 之间, 分别测量  $V_t$ 、 $V_{os}$  的值。

c) 信号电路发生器短路测量

指标要求:

发生器输出端与电路地短接, 流经发生器输出端电流  $I_{sa}$ , 端电流  $I_{sa}$ 、 $I_{sb}$ 、不应超过 150mA。

测试原理如图 6 所示。

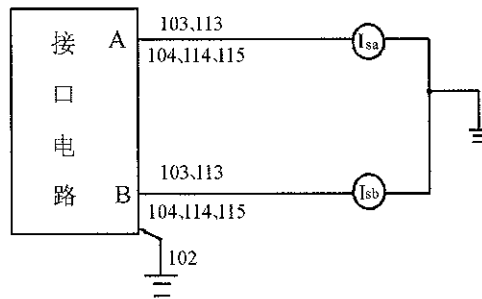


图 6 发生器短路测量

测试方法:

将发生器输出端 A、B 与电路地短接, 分别测量  $I_{sa}$ 、 $I_{sb}$  的值。

d) 信号电路接收器输入电压—电流的测量

指标要求:

输入电压在  $-10V$  和  $+10V$  之间, 产生的输入电流应保持在图 7 所示的阴影范围内。

测试原理如图 7 所示。

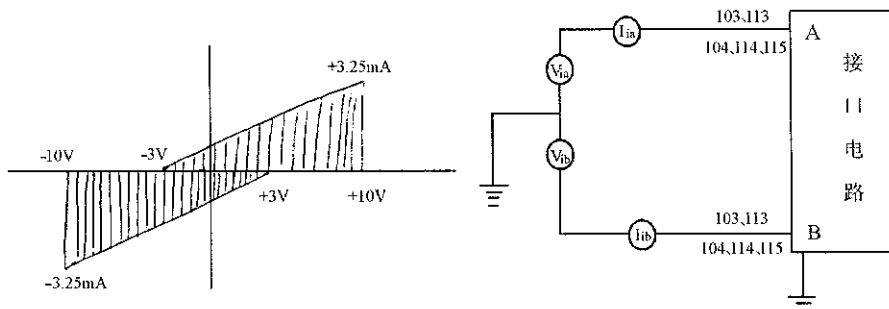


图 7 接收器输入电压—电流的测量

测试方法:

在接收器电源接通或断开的条件下进行测量。

输入电压  $V_{ia}$ (或  $V_{ib}$ )=+10V

$V_{ib}$ (或  $V_{ia}$ )=0V

输入电流  $I_{ia}$ (或  $I_{ib}$ ) $\leq$ +3.25mA

4.1.3.3 2048kbit/s(E1)数字接口指标要求及测试方法

1) 输出口数字信号波形

指标要求:

符合 GB7611 的表 5 和图 9。

测试原理分别如图 8 和图 9 所示。

根据接口的平衡特性, 采用两种方法配置。

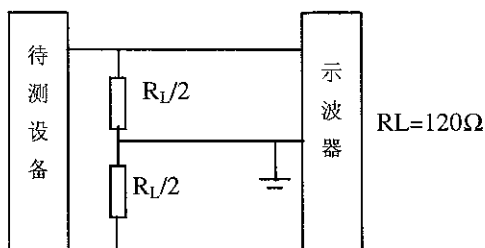


图 8 测试平衡输出口波形

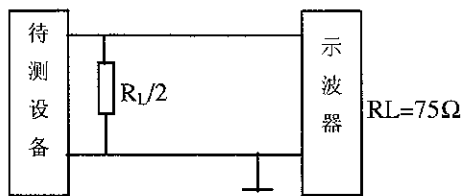


图 9 测试非平衡输出口波形

测试方法:

- a) 根据接口特性选择适当的测试配置。
  - b) 示波器输出采用直流耦合方式。
  - c) 将波形调整到模框内, 读出波形的各点参数。
- 2) 输出口数字信号相位抖动参数。

指标要求:

符合 GB 7611: 20~100kHz 频带内 $\leq$ 1.5UI

18~100kHz 频带内 $\leq$ 0.2UI

测试原理如图 10 所示。

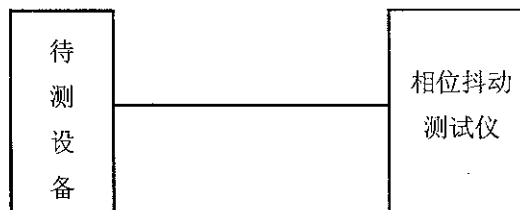


图 10 抖动测试连接

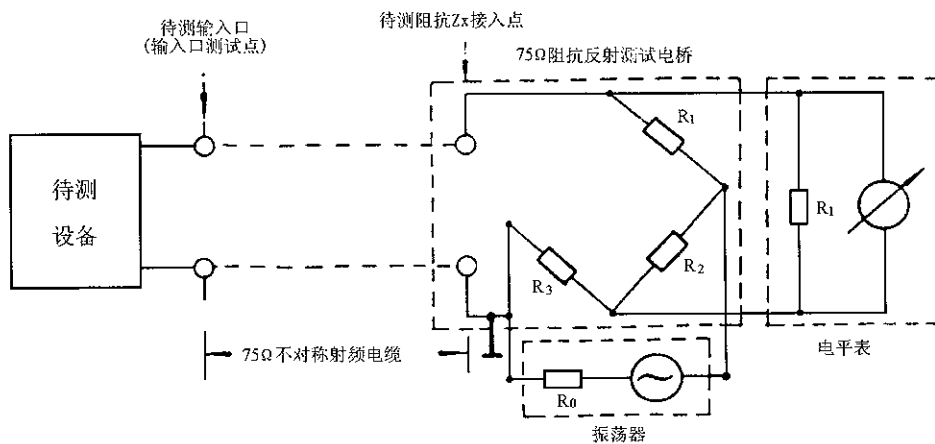
测试方法:

- a) 根据测试要求连接相位抖动测试仪。
  - b) 选择滤波器的频带。
  - c) 从待测设备输出正常运行的数字信号检测最大峰-峰值的抖动。
- 3) 输入口回波衰减

指标要求:

频率范围	标称阻抗	回波衰减
51.2~102.4kHz	120/75 Ω	≥12dB
102.4~2048kHz	120/75 Ω	≥18dB
2048~3072kHz	120/75 Ω	≥14dB

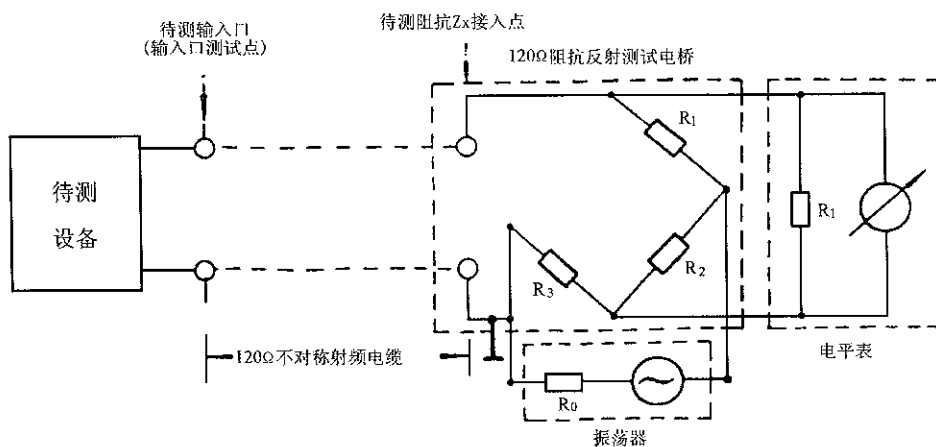
测试原理如图 11、图 12 所示。



注:

- 1.  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  为组成阻抗反射测试电桥的电阻，其中  $R_1=R_2=R_3=75\ \Omega$ ，误差  $< \pm 0.1\%$ 。
- 2. 振荡器为不平衡输出，输出阻抗  $R_0=75\ \Omega$ 。电平表为平衡输入，输入阻抗  $R_i=75\ \Omega$ 。

图 11 2048kHz 不平衡输入口回波衰减测试框图



注:

- 1.  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  为组成阻抗反射测试电桥的电阻，其中  $R_1=R_2=R_3=120\ \Omega$ ，误差  $< \pm 0.1\%$ 。
- 2. 振荡器为不平衡输出，输出阻抗  $R_0=120\ \Omega$ 。电平表为平衡输入，输入抗  $R_i=120\ \Omega$ 。

图 12 2048kHz 平衡输入口回波衰减测试

测试方法:

a) 根据接口特性选择不同的阻抗反射桥。

b) 反射桥的  $Z_x$  端断开时, 读出电平值  $P_1$ , 然后接入待测设备, 读出电平值  $P_2$ , 则输入口回波衰减值为:

$$b = P_1 - P_2 (\text{dB})$$

注: 平衡和不平衡接口分两类进行测试。

4) 输入口数字信号速率允许偏差和连接线衰减

指标要求:

符合 GB 7611。

数字信号速率偏差:  $2048\text{ kbit/s} \pm 102\text{ bit/s}$

连接线衰减特性: 1024kHz 频率点:  $0 \sim 6\text{ dB}$

测试原理如图 13 所示。

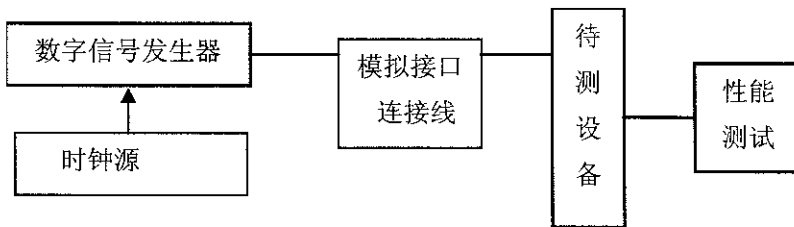


图 13 衰减测试

测试方法:

a) 按图 13 连接设备与仪表。

b) 由仪表模拟输入输出接口间连接线衰减特性, 观察待测设备是否工作正常。

c) 输入标称速率的数字信号到待测设备, 观察其是否工作正常。

d) 偏移该数字信号的速率到最大值, 观察待测设备是否工作正常。

5) 输入口对数字信号相位抖动容限

指标要求: 符合 GB 7611, 见表 2 和图 14。

表 2 2048kbit/s 接口输入数字信号允许抖动和漂移的最低容限

输入数字信号抖动和漂移峰-峰值 (UI)			调制数字信号使之产生抖动和漂移的正弦信号频率值 (数字信号抖动和漂移频率)								测试用伪随机序列
$A_0$	$A_1$	$A_2$	$f_0$	$f_{10}$	$f_9$	$f_8$	$f_1$	$f_2$	$f_3$	$f_4$	
			(Hz)	(Hz)	(Hz)	(Hz)	(Hz)	(kHz)	(kHz)	(kHz)	
36.9			$1.2 \times 10^{-5}$	$4.88 \times 10^{-3}$	0.01	1.667	20	2.4	18	100	$10^{15}-1$
(18 $\mu$ s)	1.5	0.2									



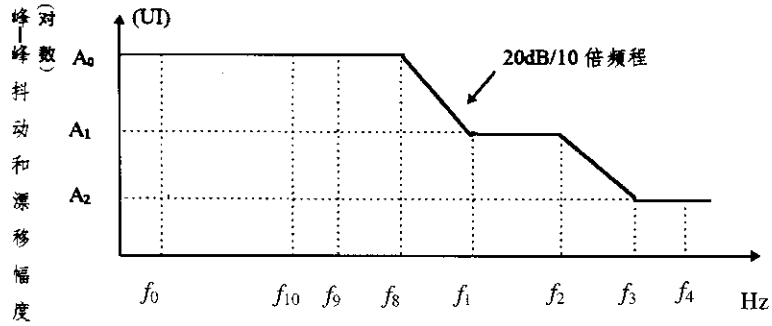


图 14 输入口对数字信号相位抖动容限

测试原理如图 15 所示。

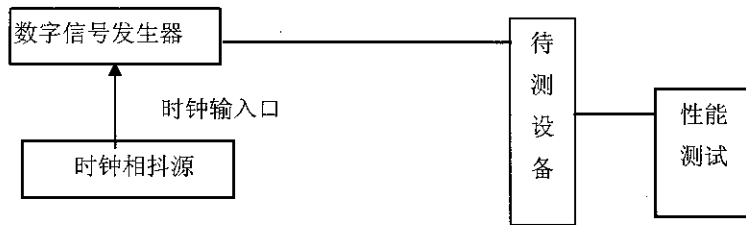


图 15 输入口数字信号相位抖动容限测试

测试方法：

- a) 按图 15 连接。
- b) 发送未经过时钟相位调制的数字信号，观察待测设备是否工作正常。
- c) 发送经过时钟相位调制的数字信号，观察待测设备工作情况，记录下正常工作的临界值，此值为允许数字信号相位抖动容限。

#### 4.1.3.4 EMC 测试方法

符合 EMC 试验室测试方法的要求。

#### 4.2 帧中继协议测试方法

测试原理如图 16 所示。

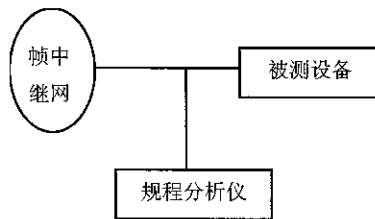


图 16 帧中继协议检测

按图 16 连接好的被测设备，使两端被测设备在帧中继网上进行通信，由规程分析仪捕获传送信息，并对捕获的信息进行解码分析，按 3.2 条规定要求检查帧的各字段设置是否正确。

#### 4.3 PVC 管理规程一致性测试方法

##### 4.3.1 UNI 接口

测试原理如图 17 所示。

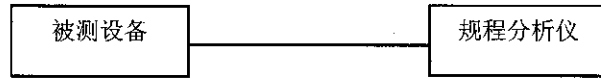


图 17 PVC 管理规程一致性测试

按图 17 连接好被测设备和规程分析仪，设置 N391=6，N392=3，N393=4，T391=10s，T392=15s。执行规程分析仪一致性测试软件套按下述要求逐条进行测试。

注：其中被测设备：

发全状态请求后进入 S1 态。

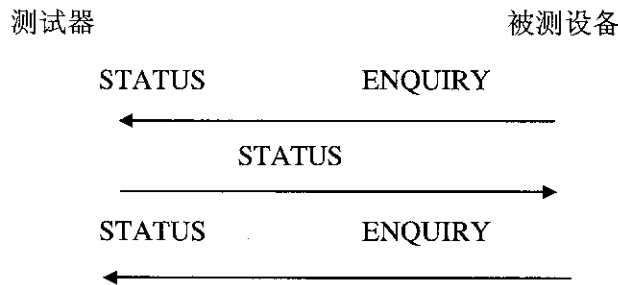
发请求后收到测试器应答后进入 S2 态。

发链路完整性请求后进 S3 态。

4.3.1.1 测试编号：PS0—01V

测试目的：检查被测设备通过发送 STATUS ENQUIRY 消息发起定时查询。

预期的消息流程顺序：



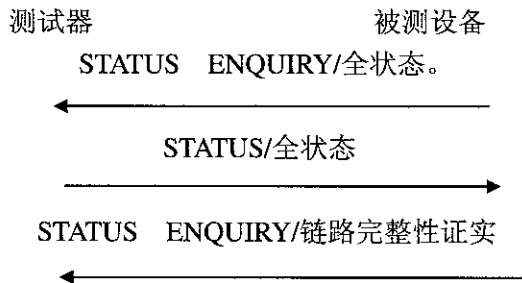
测试说明：

被测设备发出一个 STATUS ENQUIRY 消息后，等待 T391 超时再发。

4.3.1.2 测试编号：PS1—02V

测试目的：检查当被测设备处于 S1 状态，接受到具有全状态报告类型的 STATUS 消息，被测设备最终处于 S2 状态。

预期的消息流程：



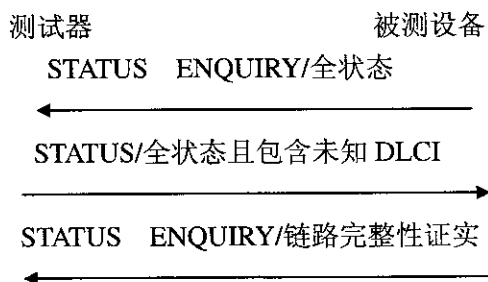
测试说明：

1. 被测设备发出具有全状态报告类型的 STATUS ENQUIRY 后处于 S1 态。
2. 被测设备接受具有全状态报告类型的 STATUS 消息后，被测设备处于 S2 态。

4.3.1.3 测试编号：PS1—03V

测试目的：检查当被测设备处于 S1 状态接受一个包含未知 DLCI 且 new 比特置为 1 的全状态报告类型的 STATUS 消息，最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程：



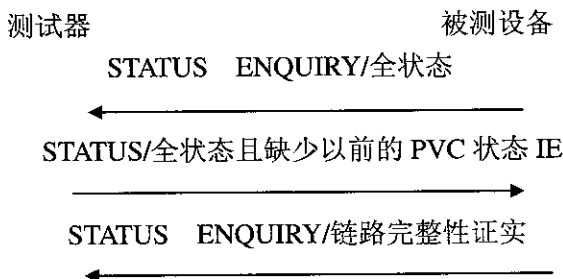
测试说明:

1. 被测设备发出具有全状态类型的 STATUS ENQUIRY 后处于 S1 态。
2. 被测设备接受一个包含未知 DLCI 且 new 比特置 1 的全状态报告类型的 STATUS 消息后, 被测设备处于 S2 状态。

#### 4.3.1.4 测试编号: PS1—04V

测试目的: 检查当被测设备处于 S1 状态, 接受一个缺少以前报告的 PVC 状态 IE 的全状态报告类型的 STATUS 消息, 最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程:



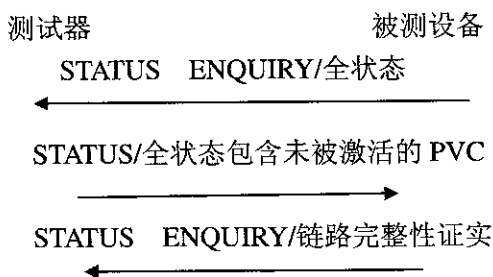
测试说明:

1. 被测设备发出具有全状态报告类型的 STATUS ENQUIRY 后处于 S1 态。
2. 被测设备接受一个缺少以前报告的 PVC 状态 IE 的全状态报告类型的 STATUS 消息后处于 S2 状态。

#### 4.3.1.5 测试编号: PS1—05V

测试目的: 检查当被测设备处于 S1 状态, 接受一个包含原来未被激活的且 PVCactive 比特置 1 的全状态报告类型的 STATUS 消息, 被测设备最终处于 S2 状态。

预期的消息流程:



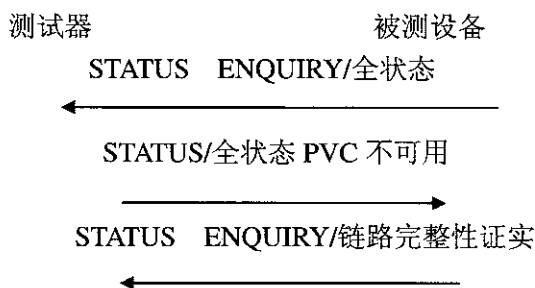
测试说明:

1. 被测设备发出具有全状态报告类型的 STATUS ENQUIRY 后处于 S1 态。
2. 被测设备接受一个包含原来未被激活的 PVC 且 active 比特置 1 的全状态报告类型的 STATUS 消息后被测设备处于 S2 状态。

## 4.3.1.6 测试编号：PS1—06V

测试目的：检查当被测设备处于 S1 状态接受一个报告 PVC 不可用 active 比特置 0 的全状态报告类型的 STATUS 消息，最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程顺序：



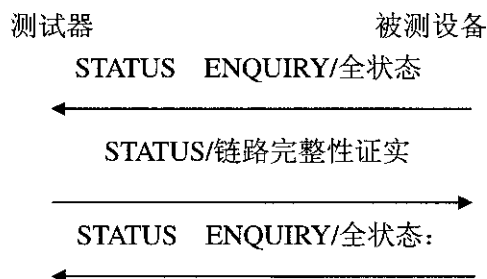
测试说明：

1. 被测设备发出具有全状态报告类型的 STATUS ENQUIRY 后处于 S1 状态。
2. 被测设备接受一个报告 PVC 不可用 active 比特置 0 的全状态报告类型的 STATUS 消息后被测设备处于 S2 状态。

## 4.3.1.7 测试编号：PS1—07I

测试目的：检查当被测设备处于 S1 状态，接受一个具有链路完整性证实报告类型的 STATUS 消息，最终被测设备处于 S1 状态。

预期的消息流程顺序。



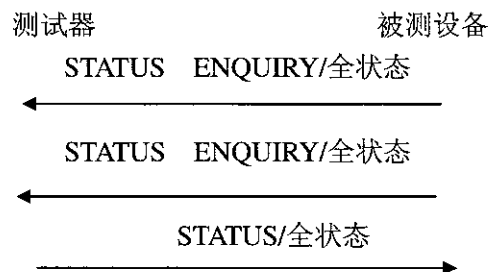
测试说明：

1. 被测设备发出具有全状态报告类型的 STATUS ENQUIRY 后处于 S1 状态。
2. 测试器未理会被测设备发出的 STATUS ENQUIRY 回被测设备一个 STATUS/链路完整性证实。
3. 被测设备收到测试器的 STATUS 后，再发出具有全状态报告类型的 STATUS ENQUIRY 后处于 S1 状态。

## 4.3.1.8 测试编号：PS1—09V

测试目的：检查当被测设备处于 S1 状态，前一查询未获得响应，被测设备再发出一个具有全状态报告类型的 STATUS ENQUIRY 消息，最终被测设备处于 S1 状态。

预期的消息流程顺序：



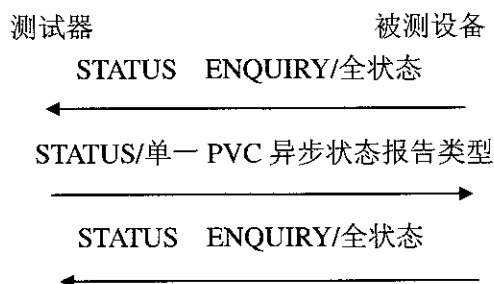
测试说明:

1. 被测设备发出具有全状态报告类型的 STATUS ENQUIRY 后处于 S1 状态, 测试器未响应。
2. 被测设备再发出一个具有全状态报告类型的 STATUS ENQUIRY 后处于 S1 状态。

#### 4.3.1.9 测试编号: PS1—11V

测试目的: 检查被测设备, 当被测设备处于 S1 状态, 收到一个具有单一 PVC 异步状态报告类型 STATUS 消息, 不影响定时查询过程, 最终被测设备仍处于 S1 状态。

预期的消息流程:



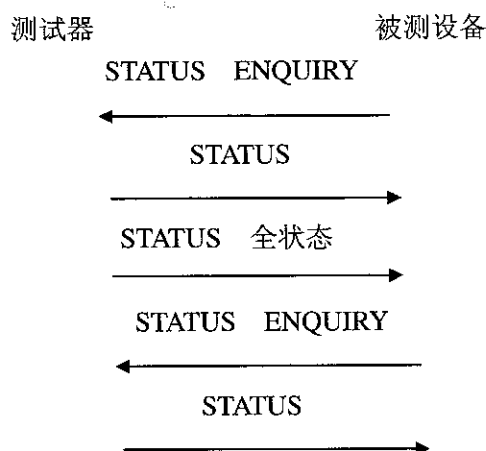
测试说明:

1. 被测设备发出具有全状态报告类型的 STATUS ENQUIRY 处于 S1 状态。
2. 被测设备收到具有单一 PVC 异步状态报告类型 STATUS 消息后, 再发出一个具有全状态报告类型的 STATUS ENQUIRY 后处于 S1 状态。

#### 4.3.1.10 测试编号: PS2—02I

测试目的: 检查被测设备, 当被测设备处于 S2 状态, 忽略测试器主动发出的具有全状态报告类型的 STATUS 消息, 最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程:



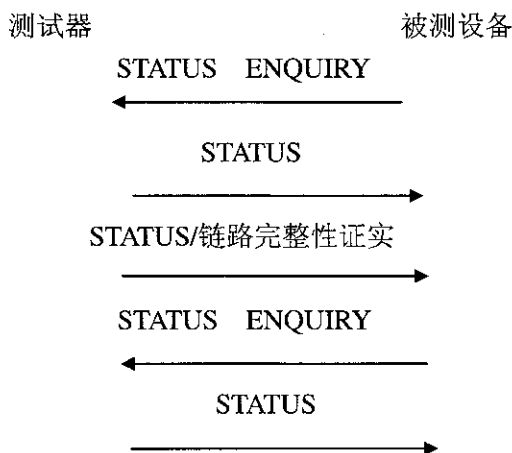
测试说明:

1. 被测设备收到测试器响应的 STATUS 消息处于 S2 状态。
2. 被测设备忽略测试器主动发出的具有全状态报告类型的 STATUS 消息。
3. 被测设备接收测试器发出的 STATUS 消息处于 S2 状态。

#### 4.3.1.11 测试编号: PS2-07I

测试目的: 检查被测设备, 当被测设备处于 S2 状态, 忽略测试器主动发出的具有链路完整性证实类型的 STATUS 消息, 最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程:



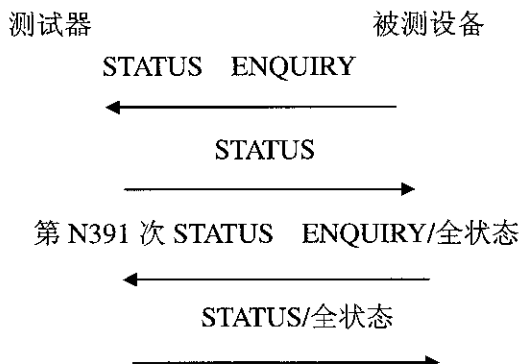
测试说明:

1. 被测设备收到测试器响应的 STATUS 消息处于 S2 状态。
2. 被测设备忽略测试器主动发出的具有链路完整性证实的 STATUS 消息。
3. 被测设备接收测试器对 STATUS ENQUIRY 的响应 STATUS 消息, 处于 S2 状态。

#### 4.3.1.12 测试编号: PS2-08V

测试目的: 检查被测设备处于 S2 状态, 在第 N391 个定时查询发送全状态报告类型的 STATUS ENQUIRY 消息, 最终被测设备处于 S1 状态。

预期的消息流程:



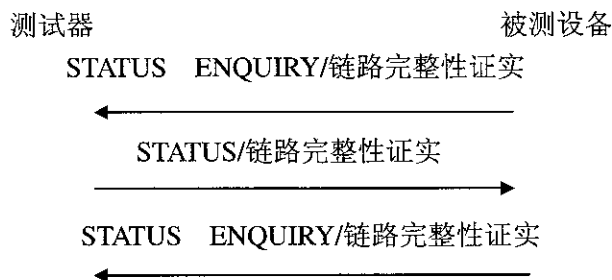
测试说明:

1. 被测设备收到测试器响应的 STATUS 消息处于 S2 状态。
2. 被测设备在第 N391 个定时查询发送全状态报告类型的 STATUS ENQUIRY 消息后处于 S1 状态。

#### 4.3.1.13 测试编号: PS2-09V

测试目的: 检查被测设备, 当被测设备处于 S2 状态, 小于 N391 次定时查询发出链路完整性, 证实报告类型的 STATUS ENQUIRY 后, 最终被测设备处于 S3 状态。

预期的消息流程:



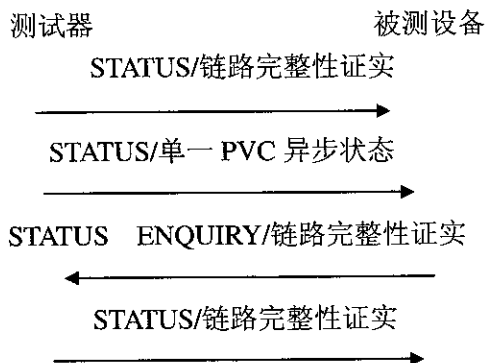
测试说明：

1. 被测设备发出具有链路完整性证实的 STATUS ENQUIRY 消息。
2. 被测设备收到测试器响应的具有链路完整性证实的 STATUS 消息后，处于 S2 状态再发出一个具有链路完整性证实的 STATUS ENQUIRY 消息后被测设备处于 S3 状态。

4.3.1.14 测试编号：PS2-11V

测试目的：检查被测设备，当被测设备处于 S2 状态，收到一个单一 PVC 异步状态报告类型的 STATUS 消息，不影响定时查询过程，最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程：



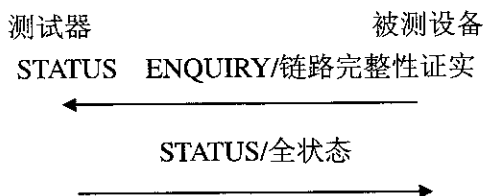
测试说明：

1. 被测设备收到测试器响应后处于 S2 状态。
2. 被测设备收到一个单一 PVC 异步状态报告类型的 STATUS 消息，不影响定时查询，被测设备再发出链路完整性证实报告类型的 STATUS ENQUIRY 消息，收到测试器响应后处于 S2 状态。

4.3.1.15 测试编号：PS3-02V

测试目的：检查被测设备，当被测设备处于 S3 状态，收到一个具有全状态报告类型的 STATUS 消息，最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程：



测试说明：

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实后处于 S3 状态。
2. 测试器响应一个具有全状态报告类型的 STATUS 消息，被测设备正常接收后处于 S2 状态。

4.3.1.16 测试编号：PS3-03V

测试目的：检查被测设备，当被测设备处于 S3 状态，收到一个包含未知 DLCI 且 new 比特置 1 的全状态报告类型的 STATUS 消息，最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程：



STATUS/含未知 DLCI 且 new=1 的全状态

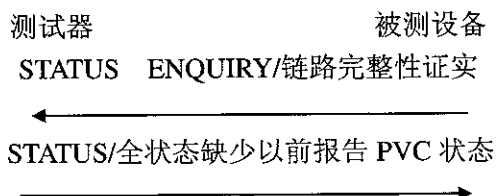
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实后处于 S3 状态。
2. 测试器响应一个含有未知 DLCI 且 new 比特置 1 的全状态报告类型的 STATUS 消息, 被测设备正常接收后处于 S2 状态。

#### 4.3.1.17 编号: PS3-04V

测试目的: 检查被测设备, 当被测设备处于 S3 状态, 接受一个缺少以前报告 PVC 状态 IE 的全状态报告类型的 STATUS 消息, 最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程:



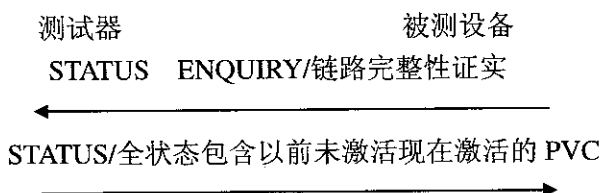
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实后处于 S3 状态。
2. 测试器响应一个缺少以前报告 PVC 状态 IE 的全状态报告类型的 STATUS 消息, 被测设备正常接受后处于 S2 状态。

#### 4.3.1.18 编号: PS3-05V

测试目的: 检查被测设备, 当被测设备处于 S3 状态, 接受一个以前未激活的 PVC, 目前 active 比特置为 1 的全状态报告类型的 STATUS 消息, 最终被测设备处于 S2 状态。

预期消息流程:



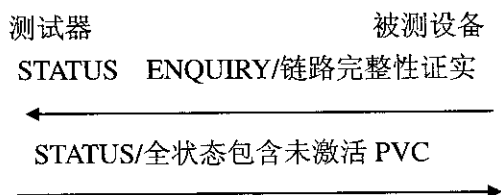
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实后处于 S3 状态。
2. 测试器响应一个以前未激活的 PVC, 目前 active 比特置为 1 的全状态报告类型的 STATUS 消息, 被测设备正常接受后处于 S2 状态。

#### 4.3.1.19 编号: PS3-06V

测试目的: 检查被测设备, 当被测设备处于 S3 状态, 接受一个包含 PVC 的 active 比特置为 0 的全状态报告类型的 STATUS 消息, 最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程:





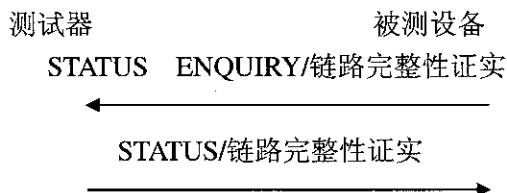
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实后处于 S3 状态。
2. 测试器响应一个包含 PVC 的 active 比特置为 0 的全状态报告类型的 STATUS 消息, 被测设备正常接受后处于 S2 状态。

#### 4.3.1.20 编号: PS3-07V

测试目的: 检查被测设备处于 S3 状态, 接受一个具有链路完整性证实报告类型的 STATUS 消息, 最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程:



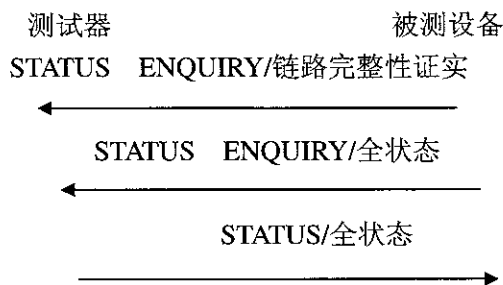
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实后处于 S3 状态。
2. 测试器响应一个具有链路完整性证实报告类型的 STATUS 消息, 被测设备正常接受后处于 S2 状态。

#### 4.3.1.21 编号 PS3-08V

测试目的: 检查当被测设备处于 S3 状态, 第 N391 次查询未获响应, 发出一个具有全状态报告类型的 STATUS ENQUIRY/消息, 最终被测设备处于 S1 状态。

预期的消息流程:



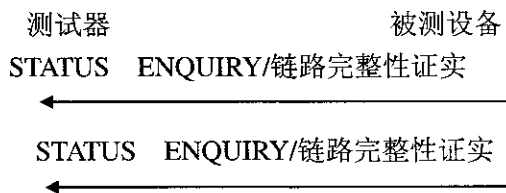
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实后处于 S3 状态。
2. 测试器未响应 STATUS ENQUIRY, 被测设备等待 T391 超时后再发出一个 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。

#### 4.3.1.22 编号: PS3-09V

测试目的: 检查当被测设备处于 S3 状态, 小于第 N391 次查询未获响应, 发出一个具有链路完整性证实的 STATUS ENQUIRY 消息, 最终被测设备处于 S3 状态。

预期的消息流程:



## STATUS/链路完整性证实

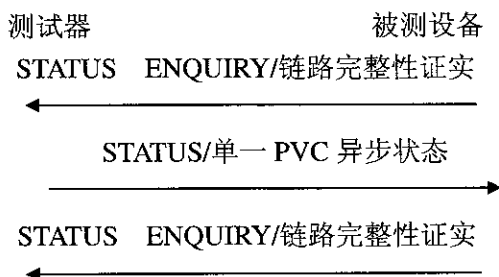
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实后处于 S3 状态。
2. 测试器未响应 STATUS ENQUIRY, 被测设备等待 T391 超时后再发出一个 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实后处于 S3 状态。

## 4.3.1.23 编号: PS3-11V

测试目的: 检查当被测设备处于 S3 状态, 收到一个具有单一 PVC 异步状态报告类型的 STATUS 消息, 不影响定时查询, 最终被测设备处于 S3 状态。

预期的消息流程:



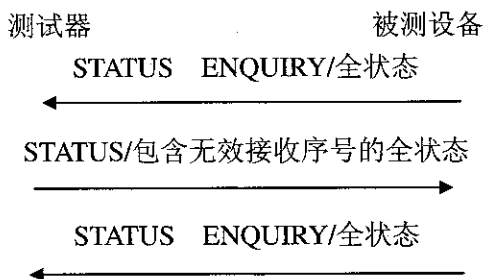
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实后处于 S3 状态。
2. 测试器响应一个具有单一 PVC 异步状态报告类型的 STATUS 消息, 被测设备再发出一个 STATUS ENQUIRY 后处于 S3 状态。

## 4.3.1.24 编号: PS1-10N

测试目的: 检查当被测设备处于 S1 状态, 忽略一个包含无效接收序号的全状态类型的 STATUS 消息, 最终被测设备处于 S1 状态。

预期的消息流程:



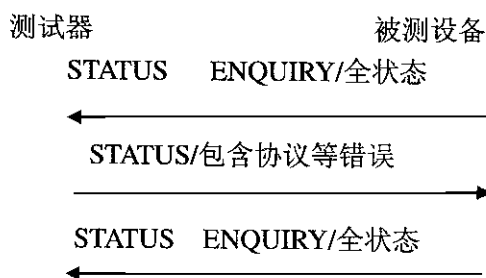
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。
2. 测试器响应一个包含无效接收序号的全状态类型的 STATUS 消息, 被测设备再发出一个 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。

## 4.3.1.25 编号: PS1-12N

测试目的: 检查当被测设备处于 S1 状态, 忽略一个包含协议标识等错误的 STATUS 消息, 最终被测设备处于 S1 状态。

预期的消息流程:



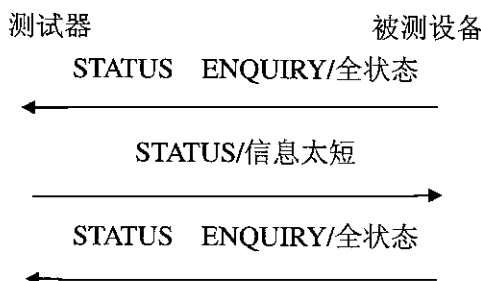
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。
2. 测试器响应一个包含协议标识等错误的 STATUS 消息, 被测设备忽略测试器的响应, 再发出一个 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。

#### 4.3.1.26 编号: PS1-13N

测试目的: 检查当被测设备处于 S1 状态, 忽略一个包含协议标识符和呼叫引用的太短 STATUS 信息, 最终被测设备处于 S1 状态。

预期的消息流程:



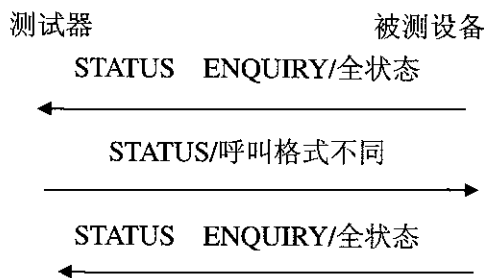
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。
2. 测试器响应一个信息过短的 STATUS 消息, 被测设备忽略该 STATUS 消息, 再发出一个 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。

#### 4.3.1.27 编号: PS1-14N

测试目的: 检查当被测设备处于 S1 状态, 忽略一个不同于呼叫格式的 STATUS 消息, 最终被测设备处于 S1 状态。

预期的消息流程:



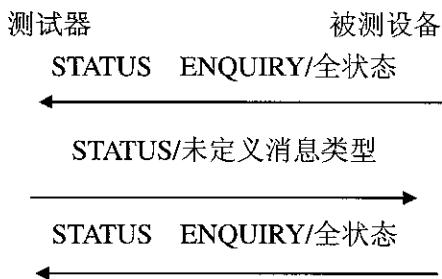
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。
2. 被测设备忽略测试器响应的呼叫格式不同的 STATUS 消息, 再发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。

## 4.3.1.28 编号: PS1-15N

测试目的: 检查当被测设备处于 S1 状态, 忽略一个未定义的消息, 最终被测设备处于 S1 状态。

预期的消息流程:



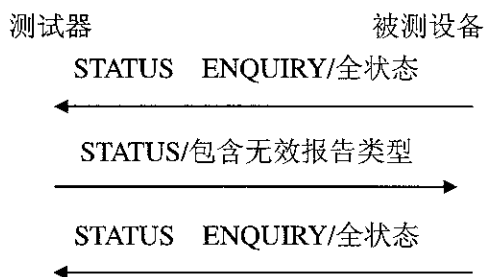
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。
2. 测试器响应一个未定义的消息, 被测设备忽略该消息, 再发出一个 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。

## 4.3.1.29 编号: PS1-16N

测试目的: 检查当被测设备处于 S1 状态, 忽略一个包含无效报告类型的 STATUS 消息, 最终被测设备处于 S1 状态。

预期的消息流程:



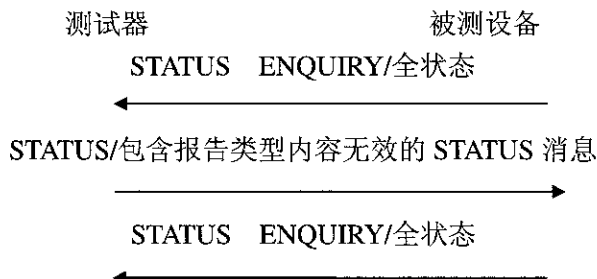
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。
2. 被测设备忽略测试器响应的包含无效报告类型的 STATUS 消息, 再发出一个 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。

## 4.3.1.30 编号: PS1-17N

测试目的: 检查当被测设备处于 S1 状态, 忽略一个包含报告类型内容无效(IE 长度为 0)的 STATUS 消息, 最终被测设备处于 S1 状态。

预期的消息流程:



测试说明:

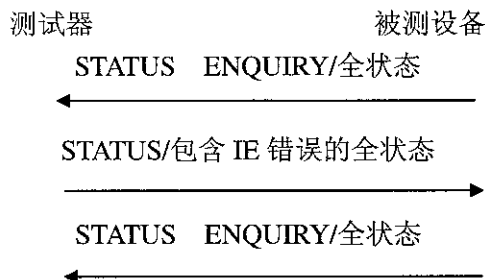
1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。

2. 被测设备忽略测试器响应的包含报告类型内容无效的 STATUS 消息，再发出一个 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。

#### 4.3.1.31 编号：PS1-18N

测试目的：检查当被测设备处于 S1 状态，忽略一个包含 IE 内容错误(LIV IE 长度为 1 并缺少接收序号)的全状态报告类型的 STATUS 消息，最终被测设备处于 S1 状态。

预期的消息流程：



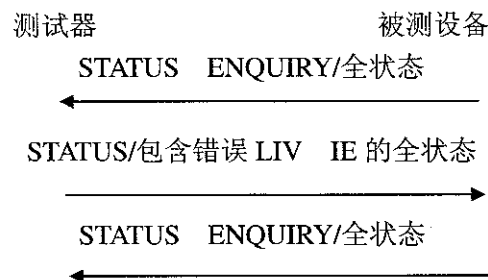
测试说明：

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。
2. 被测设备忽略测试器响应的包含 IE 内容错误(LIV IE 长度为 1 并缺少接收序号)的全状态报告类型的 STATUS 消息，被测设备再发 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。

#### 4.3.1.32 编号：PS1-19N

测试目的：检查当被测设备处于 S1 状态，忽略一个包含错误 LIV IE(长度错误)的全状态报告类型的 STATUS 消息，最终被测设备处于 S1 状态。

预期的消息流程：



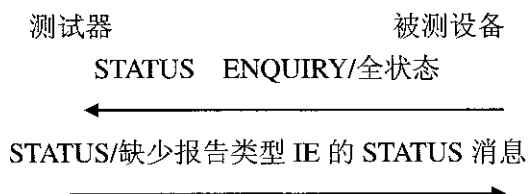
测试说明：

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。
2. 被测设备忽略测试器响应的包含错误 LIV IE 的全状态报告类型的 STATUS 消息，再发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。

#### 4.3.1.33 编号：PS1-20N

测试目的：检查当被测设备处于 S1 状态，忽略一个缺少报告类型 IE 的 STATUS 消息，最终被测设备处于 S1 状态。

预期的消息流程：



STATUS ENQUIRY/全状态



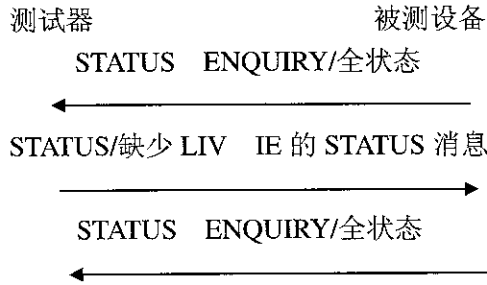
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。
2. 被测设备忽略测试器发出的 STATUS/缺少报告类型 IE 的 STATUS 消息,再发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。

4.3.1.34 编号: PS1-21N

测试目的: 检查当被测设备处于 S1 状态,忽略一个缺少 LIV IE 的 STATUS 消息,最终被测设备处于 S1 状态。

预期的消息流程:



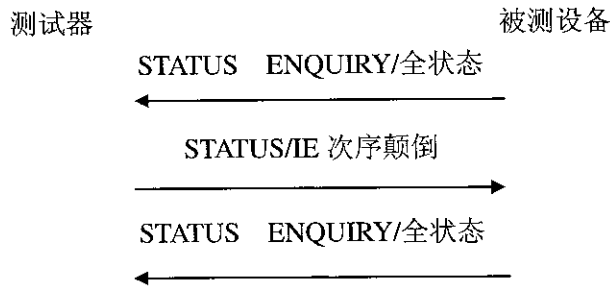
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。
2. 被测设备忽略测试器发出的 STATUS/缺少 LIV IE 消息,再发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。

4.3.1.35 编号: PS1-22N

测试目的: 检查当被测设备处于 S1 状态,忽略或接受一个报告类型 IE 次序颠倒的全状态的 STATUS 消息,最终被测设备处于 S1 状态。

预期的消息流程:



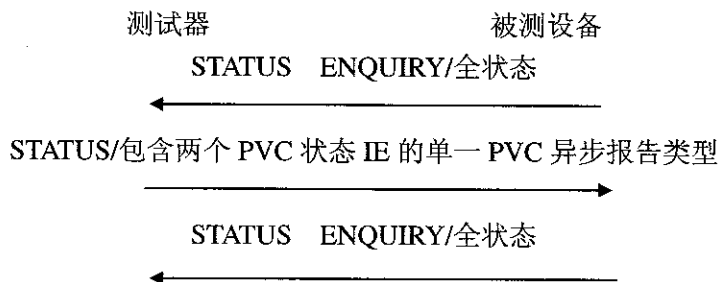
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。
2. 被测设备忽略测试器发出的 STATUS/IE 次序颠倒的全状态,再发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。

4.3.1.36 编号: PS1-27N

测试目的: 检查当被测设备处于 S1 状态,收到一个包含两个 PVC 状态 IE 的单一 PVC 异步报告类型的 STATUS 消息,再连续发出探询请求,最终被测设备处于 S1 状态。

预期的消息流程:



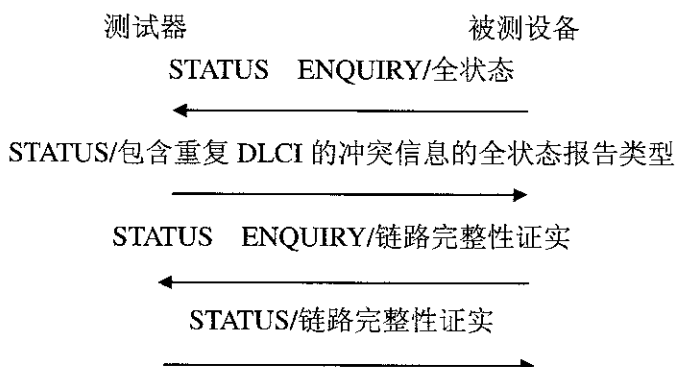
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。
2. 被测设备收到测试器发出的 STATUS/包含两个 PVC 状态 IE 的单一 PVC 异步报告类型消息, 被测设备再发出一 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。

#### 4.3.1.37 编号: PS1-28N

测试目的: 检查当被测设备处于 S1 状态, 接受一个包含重复 DLCI 的冲突信息的全状态报告类型的 STATUS 消息, 最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程:



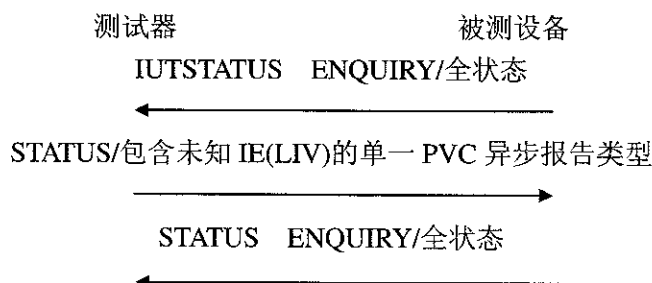
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。
2. 被测设备接受测试器发出的一个包含重复 DLCI 的冲突信息的全状态报告类型的 STATUS 消息后, 处于 S2 状态。

#### 4.3.1.38 编号: PS1-29N

测试目的: 检查当被测设备处于 S1 状态, 收到一个包含未知 IE(LIV)的单一 PVC 异步报告类型的 STATUS 消息, 不影响定时查询, 最终被测设备处于 S1 状态。

预期的消息流程:



测试说明:

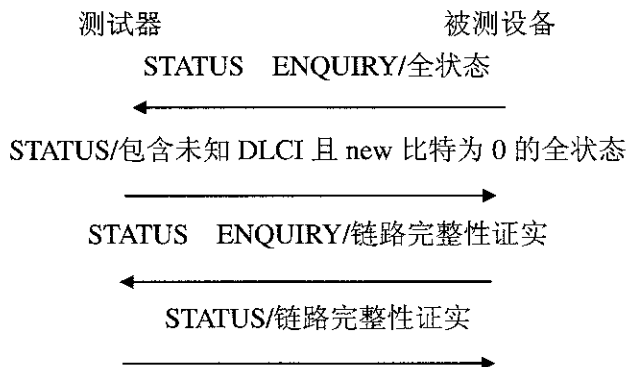
1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。
2. 被测设备收到测试器发出的一个包含未知 IE(LIV)的单一 PVC 异步报告类型的 STATUS 消息, 被

测设备再发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。

#### 4.3.1.39 编号：PS1-32N

测试目的：检查当被测设备处于 S1 状态，接受一个包含未知 DLCI 且 new 比特置为 0 的全状态报告类型的 STATUS 消息，最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程：



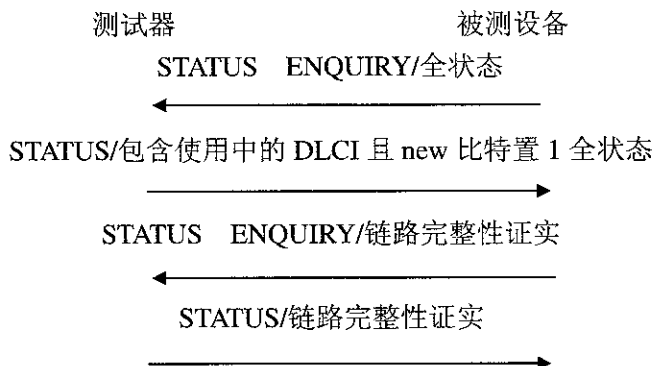
测试说明：

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。
2. 被测设备接受测试器发出的包含未知 DLCI 且 new 比特置 0 的全状态报告类型的 STATUS 消息后处于 S2 状态。

#### 4.3.1.40 编号：PS1-33N

测试目的：检查当被测设备处于 S1 状态，接受一个包含使用中的 DLCI 且 new 比特置为 1 的全状态报告类型的 STATUS 消息，最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程：



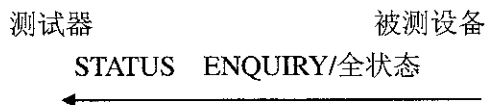
测试说明：

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。
2. 被测设备接受测试器发出的包含使用中的 DLCI 且 new 比特置 1 的全状态后处于 S2 状态。

#### 4.3.1.41 编号：PS1-34N

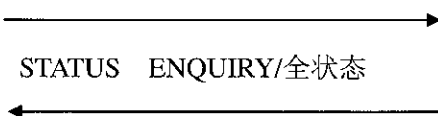
测试目的：检查当被测设备处于 S1 状态，忽略一个包含未知 DLCI 且 new 比特为 0 的单一 PVC 异步报告类型的 STATUS 消息，最终被测设备处于 S1 状态。

预期的消息流程：





STATUS/包含未知 DLCI 且 new 比特为 0 的单一 PVC 异步报告类型



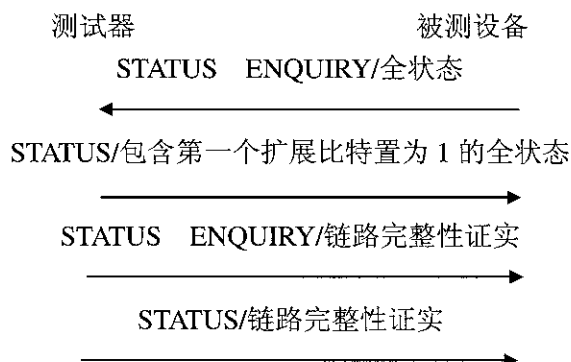
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。
2. 被测设备忽略测试器发出的包含未知 DLCI 且 new 比特为 0 的单一 PVC 异步报告类型的 STATUS 消息, 被测设备再发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。

#### 4.3.1.42 编号: PS1-38N

测试目的: 检查当被测设备处于 S1 状态, 接受一个包含第一个扩展比特置为 1 的 PVC 状态 IE 的全状态报告类型的 STATUS 消息, 最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程:



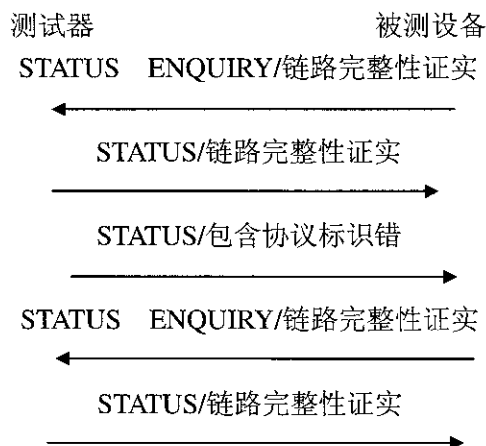
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/全状态后处于 S1 状态。
2. 被测设备接受一个包含第一个扩展比特置为 1(即字节 3)的 PVC 状态 IE 的全状态后处于 S2 状态。

#### 4.3.1.43 编号: PS2-12N

测试目的: 检查当被测设备处于 S2 状态, 忽略一个包含协议标识符错误的主动发出 STATUS 消息, 最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程:



测试说明:

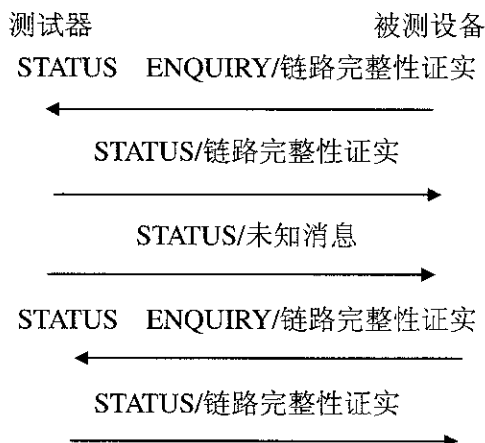
1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实, 收到测试器响应后处于 S2 状态。
2. 被测设备忽略测试器响应 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实后又主动发出的 STATUS/协议标

识错消息，正常发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实收到响应后处于 S2 状态。

#### 4.3.1.44 编号：PS2-15N

测试目的：检查当被测设备处于 S2 状态，忽略一个未知消息，最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程：



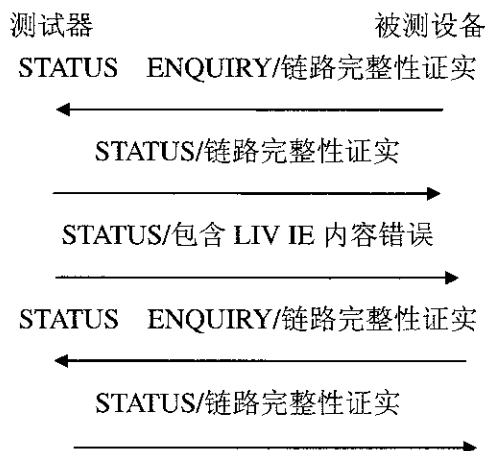
测试说明：

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实收到测试器响应后处于 S2 状态。
2. 被测设备忽略测试器主动发出的未知 STATUS 消息，发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实，收到响应后处于 S2 状态。

#### 4.3.1.45 编号：PS2-18N

测试目的：检查当被测设备处于 S2 状态，忽略一个包含 LIV IE 内容错误(长度为 1，缺少接收序号)的主动发送的 STATUS 消息，最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程：



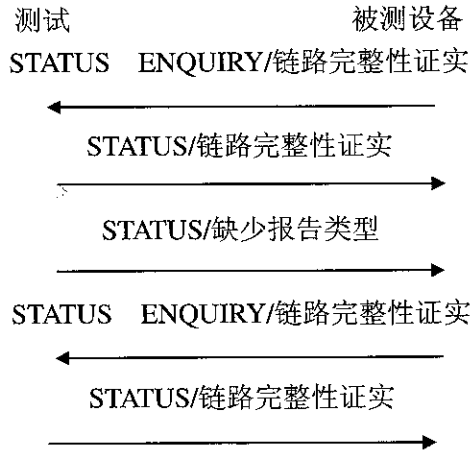
测试说明：

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实，收到测试器响应后处于 S2 状态。
2. 被测设备忽略测试器主动发出的包含 LIV IE 内容错误的 STATUS 消息，再发出一 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实，收到响应后处于 S2 状态。

#### 4.3.1.46 编号：PS2-20N

测试目的：检查当被测设备处于 S2 状态，忽略一个缺少报告类型 IE 的主动发出的 STATUS，最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程：



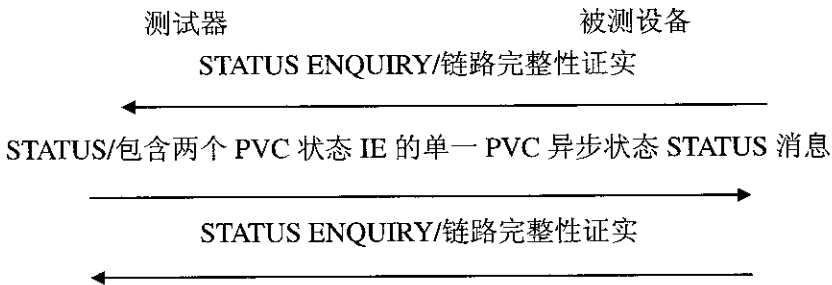
测试说明：

1. 被测设备发出状态请求，收到测试器响应后处于 S2 状态。
2. 被测设备忽略测试器发出的缺少报告类型 IE 的 STATUS 消息，再发出状态请求，收到响应处于 S2 状态。

4.3.1.47 编号：PS2—27N

测试目的：检验当被测设备处于 S2 态，收到一个包含两个 PVC 状态 IE 的单一 PVC 异步状态报告类型的 STATUS 消息，不影响定时查询，最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程：



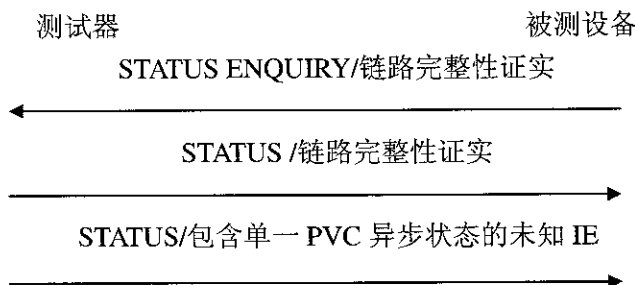
测试说明：

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实，收到测试器响应后处于 S2 状态。
2. 被测设备收到一个包含两个 PVC 状态 IE 的单一 PVC 异步状态报告类型的 STATUS 消息，不影响定时查询，被测设备处于 S2 状态。

4.3.1.48 编号：PS2—29N

测试目的：验证当被测设备处于 S2 状态，收到一个具有未知 IE 的单一 PVC 异步状态报告类型的 STATUS 消息，不影响定时查询，最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程：



## STATUS ENQUIRY/链路完整性证实

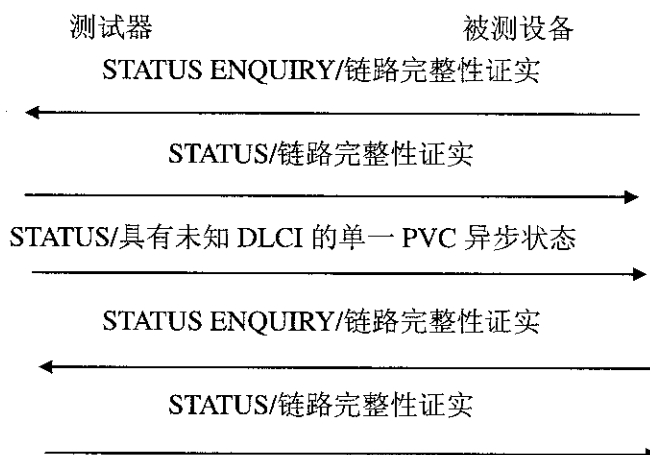
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实, 收到测试器响应后处于 S2 状态。
2. 被测设备收到一个具有未知 IE 的单一 PVC 异步状态报告类型的 STATUS 消息, 不影响定时查询, 被测设备处于 S2 状态。

## 4.3.1.49 编号: PS2—34N

测试目的: 验证当被测设备处于 S2 状态, 忽略一个具有未知 DLCI 的 PVC 状态 IE 且 new 比特置为 0 的单一 PVC 异步状态报告类型 STATUS 消息, 最终被测设备处于 S2 状态。

预期的消息流程:



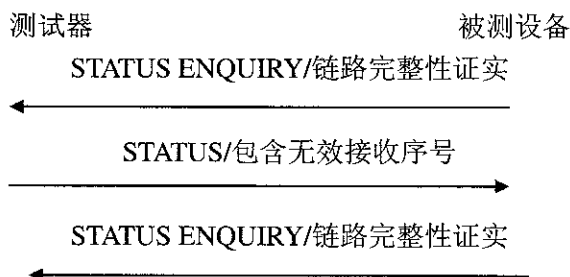
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实, 收到测试器响应后处于 S2 状态。
2. 被测设备忽略测试发出的具有未知 DLCI 的 PVC 状态 IE 且 new 比特置为 0 的单一 PVC 异步状态报告类型的 STATUS 消息, 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实, 收到测试器响应后处于 S2 状态。

## 4.3.1.50 编号: PS3—10N

测试目的: 验证当被测设备处于 S3 状态, 忽略一个包含无效接收序号的链路完整性校验类型的 STATUS 消息, 最终被测设备处于 S3 状态。

预期的消息流程:



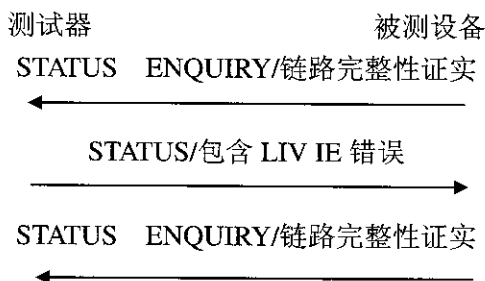
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实后处于 S3 状态。
2. 被测设备忽略测试器响应的包含无效接收序号的 STATUS 消息。
3. 被测设备再发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实后处于 S3 状态。

## 4.3.1.51 编号: PS3-18N

测试目的: 检查当被测设备处于 S3 状态, 忽略一个包含 LIV IE 错误内容(长度为 1, 缺少接收序号)的链路完整性验证的 STATUS 消息, 最终被测设备处于 S3 状态。

预期的消息流程:



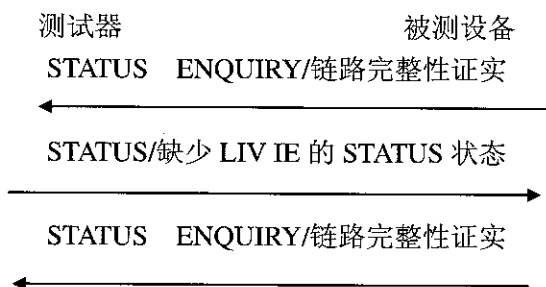
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实后处于 S3 状态。
2. 被测设备忽略测试器发出的一个包含 LIV IE 错误内容(长度为 1, 缺少接收序号)链路完整性证实的 STATUS 消息, 再发出一 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实后处于 S3 状态。

## 4.3.1.52 编号: PS3-21N

测试目的: 检查当被测设备处于 S3 状态, 忽略一个缺少 LIV IE 的 STATUS 状态, 最终被测设备状态处于 S3 状态。

预期的消息流程:



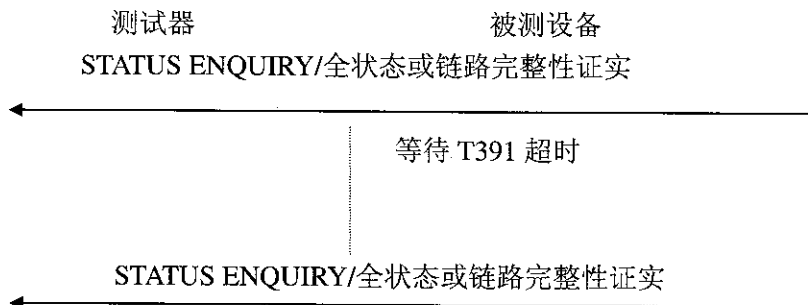
测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实后处于 S3 状态。
2. 被测设备忽略测试器发出的一个缺少 LIV IE 的 STATUS 状态, 被测设备再发 STATUS ENQUIRY/链路完整性证实后处于 S3 状态。

## 4.3.1.53 编号: P-35V

测试目的: 验证被测设备 T391 定时器的准确性。

预期的消息流程:

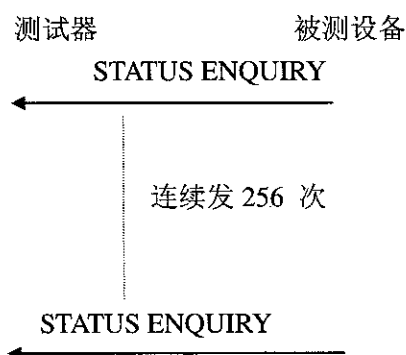


测试说明:

1. 被测设备发出 STATUS ENQUIRY 后等待 T391 超时后再发 STATUS ENQUIRY。

#### 4.3.1.54 编号: P-36V

测试目的: 验证被测设备的发送序号计数器模为 256, 且跳过 0 预期的消息流程:



测试说明:

被测设备发出第一个 STATUS ENQUIRY 后开始计数, 持续发 256 次。

#### 4.3.2 NNI 接口

测试原理如图 18 所示。

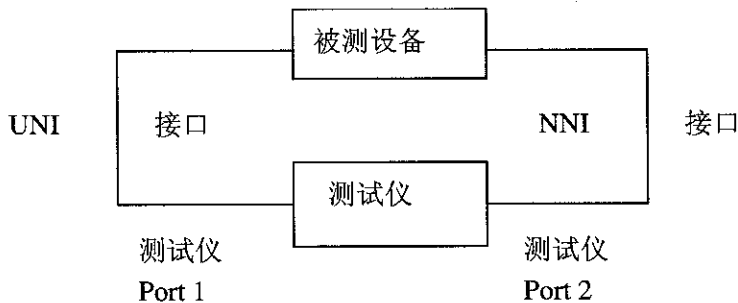


图 18 NNI 接口测试原理

测试仪 Port 1 接口连接被测设备的 UNI 接口, 测试仪 Port 2 接口连接被测设备的 NNI 接口。

注: SE 表示 Status Enquiry/链路完整性证实。

SE-F 表示 Status Enquiry/全状态报告类型。

S 表示链路完整性证实状态报告。

Fs(16, N, A)表示全状态报告类型, DLCL 16 是新建的且已激活。

Fs(16, A)表示全状态报告类型, DLCI 16 已经存在且已激活。

Fs(16, D)表示全状态报告类型, DLCI 16 已经存在是非激活状态。

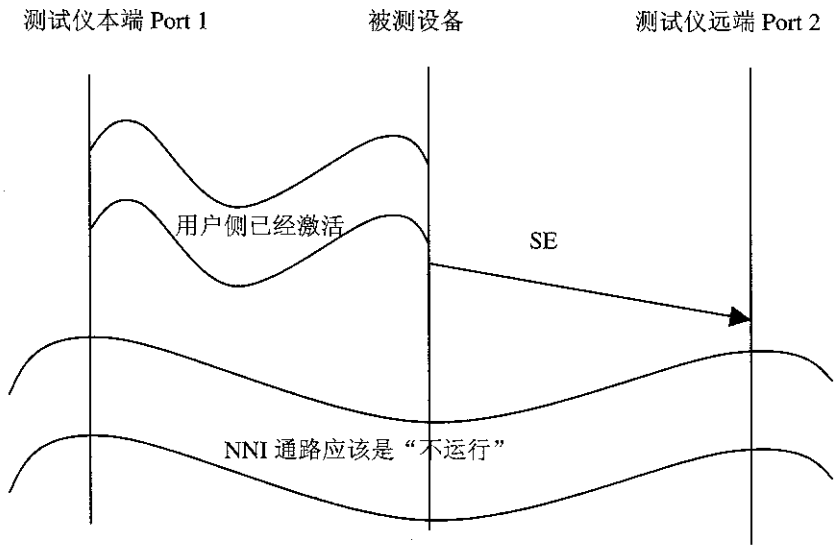
Fs( )表示全状态报告类型, 无 PVC 存在。

DT(16)表示在 DLCI 16 上传送数据。

##### 4.3.2.1 测试编号: NNI-01

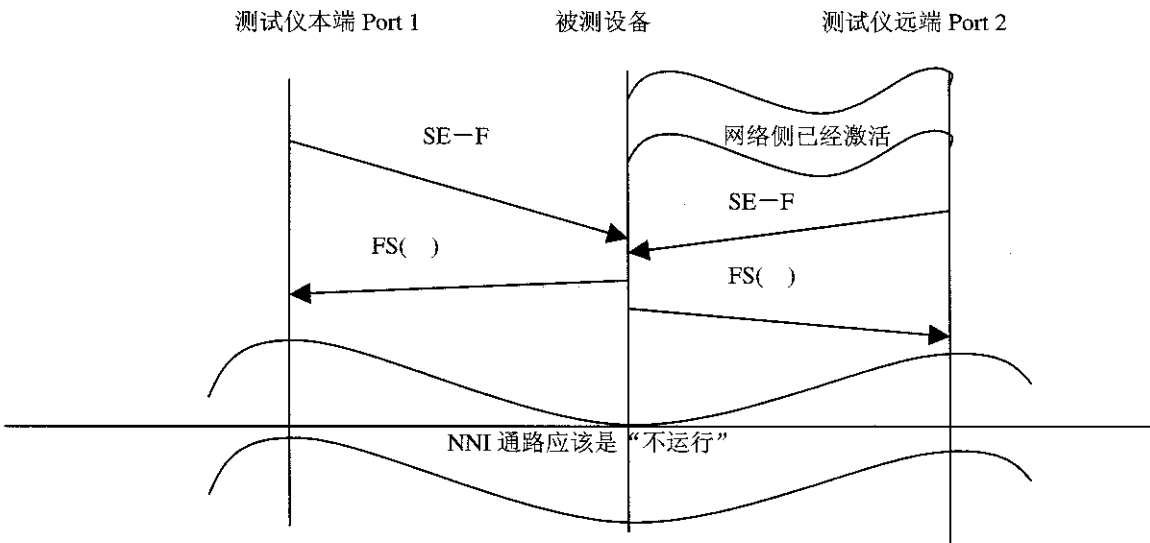
测试目的: 验证当用户侧已经处于激活状态, NNI 访问通路被被测设备视为“不运行”。

测试流程:



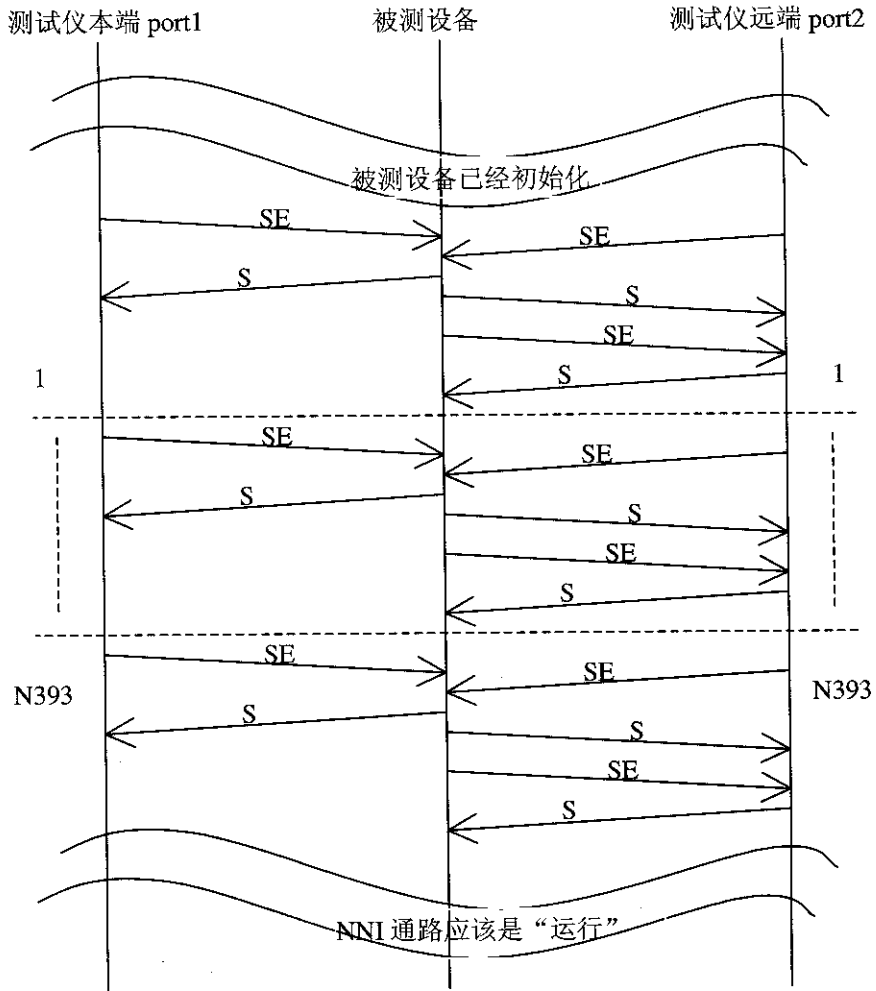
4.3.2.2 测试编号: NNI-02

测试目的: 验证当网络侧已经处于激活状态, NNI 访问通路被被测设备视为“不运行”。  
 测试流程:



4.3.2.3 测试编号: NNI-03

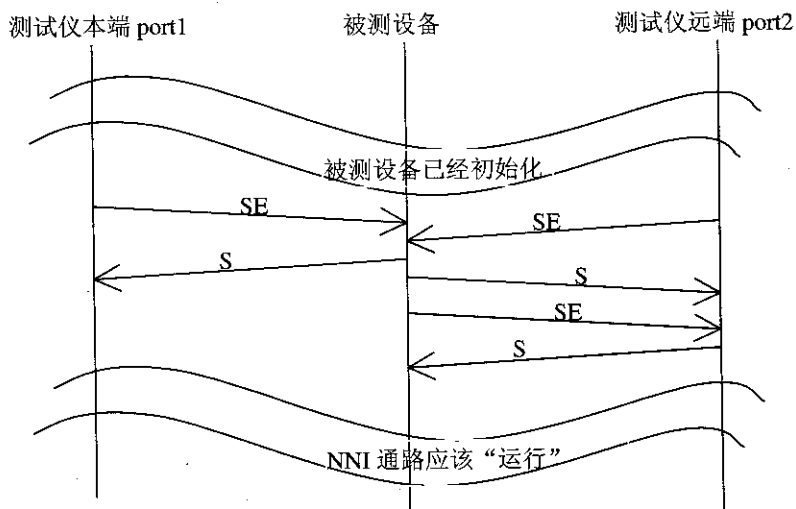
测试目的: 验证当产生 N393 次连续有效轮询, NNI 访问通路被被测设备视为“运行”。  
 测试流程:



4.3.2.4 测试编号：NNI-04

测试目的：验证当第一次轮询构成一个有效序号交换，NNI 访问通路被被测设备视为“运行”。

测试流程：



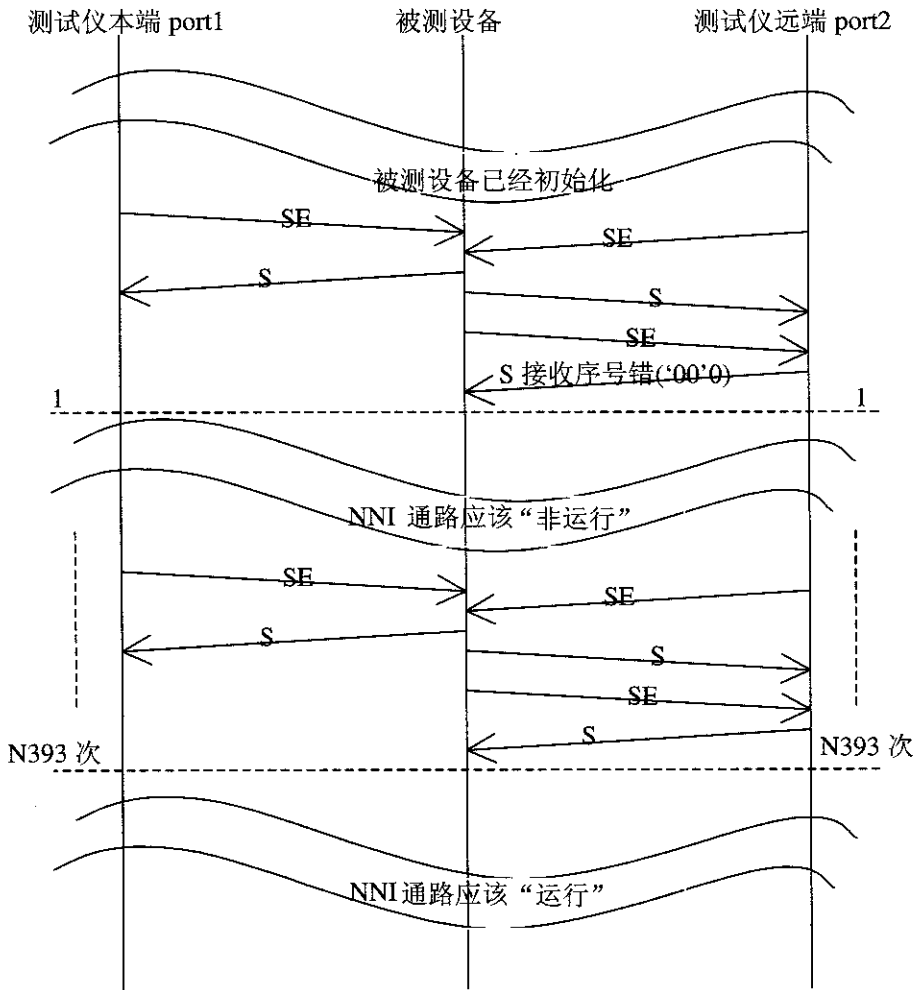
4.3.2.5 测试编号：NNI-05

测试目的：验证当第一次轮询结果错误，NNI 通路被视为“非运行”，直至 N393 次连续轮询完成，



NNI 访问通路被被测设备视为“运行”。

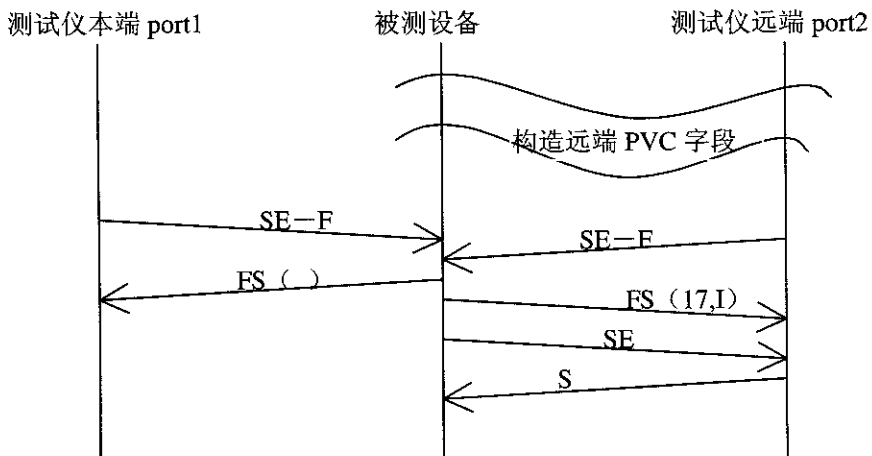
测试流程：



4.3.2.6 测试编号：NNI-06

测试目的：验证当 PVC 字段与未被构造的被测设备本端接口相关联，被测设备报告一个多网络 PVC 是非激活的。

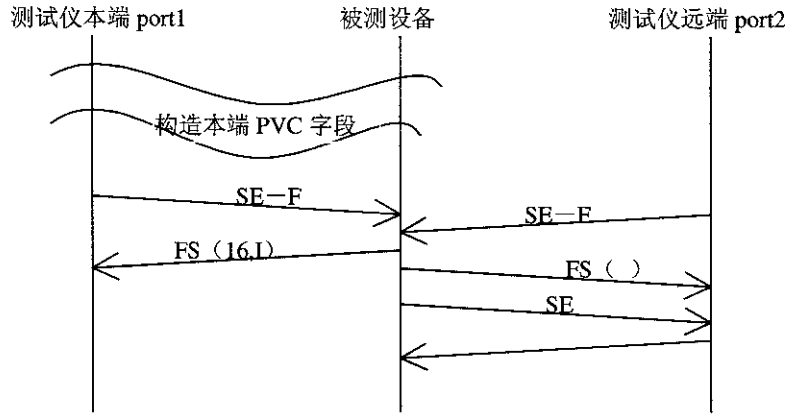
测试流程：



4.3.2.7 测试编号：NNI—07

测试目的：验证当 PVC 字段与未被构造的被测设备远端接口相关联，IUT 报告一个多网络 PVC 是非激活的。

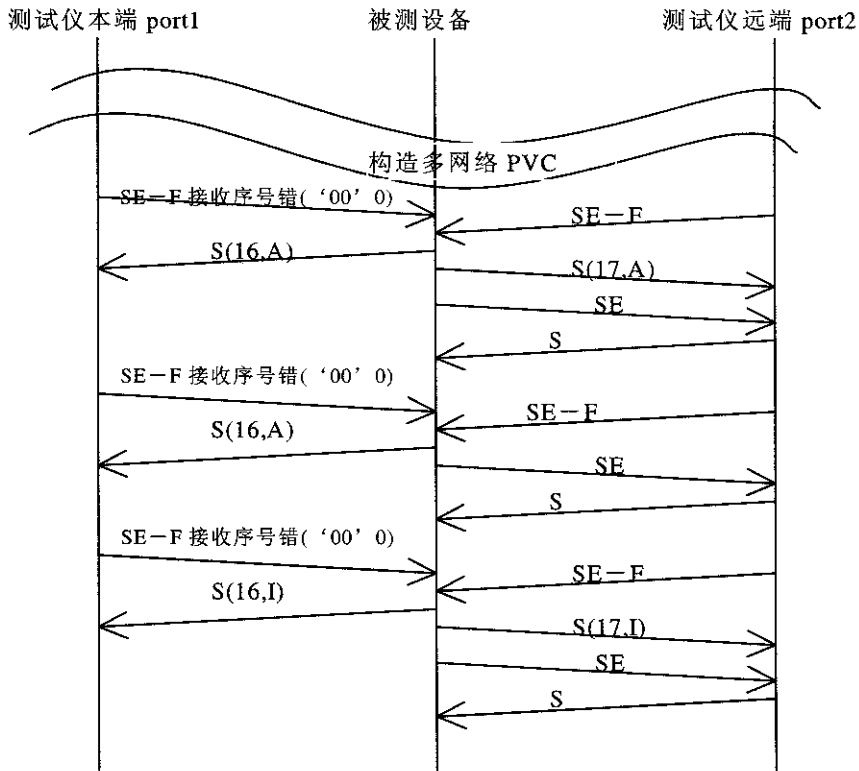
测试流程：



4.3.2.8 测试编号：NNI—08

测试目的：验证当本地接口与被测设备的两个 PVC 字段相关联的链路完整性证实未成功，被测设备报告一个多网络 PVC 是非激活的。

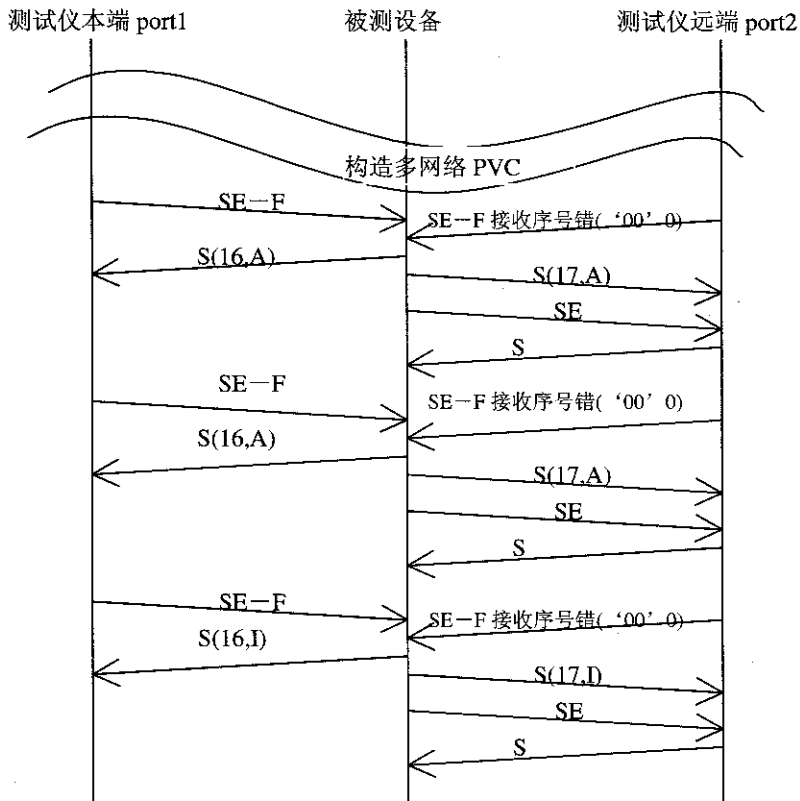
测试流程：



4.3.2.9 测试编号：NNI—09

测试目的：验证当远端接口与被测设备的两个 PVC 字段相关联的链路完整性证实未成功，被测设备报告一个多网络 PVC 是非激活的。

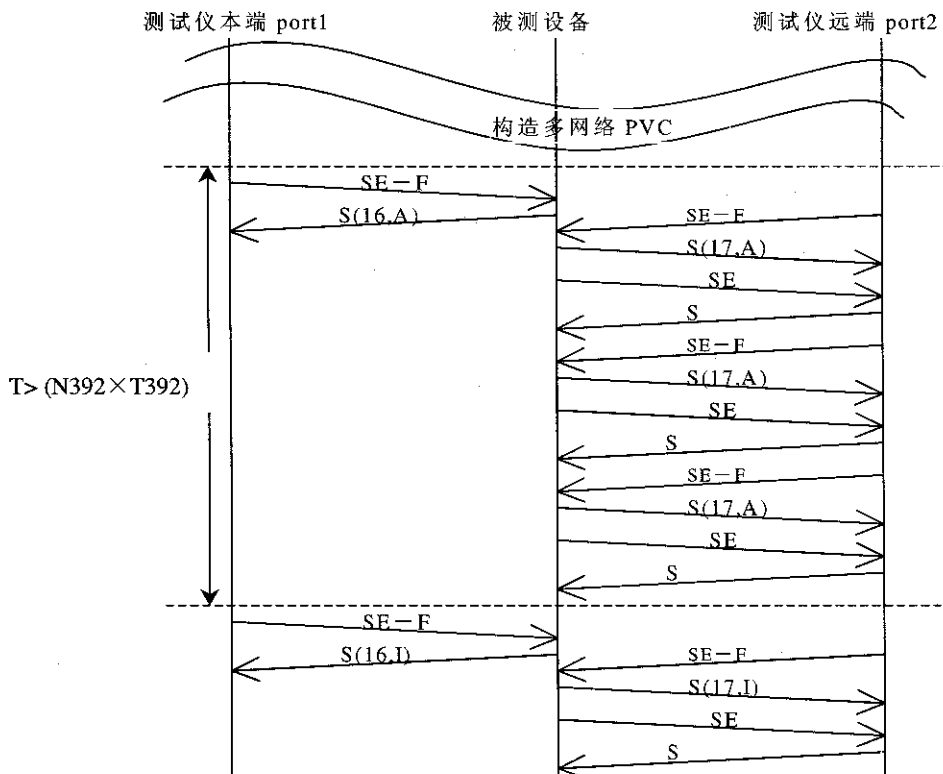
测试流程：



4.3.2.10 测试编号：NNI-10

测试目的：验证当本地接口与被测设备的两个 PVC 字段相关联产生服务影响，被测设备报告一个多网络 PVC 是非激活的。

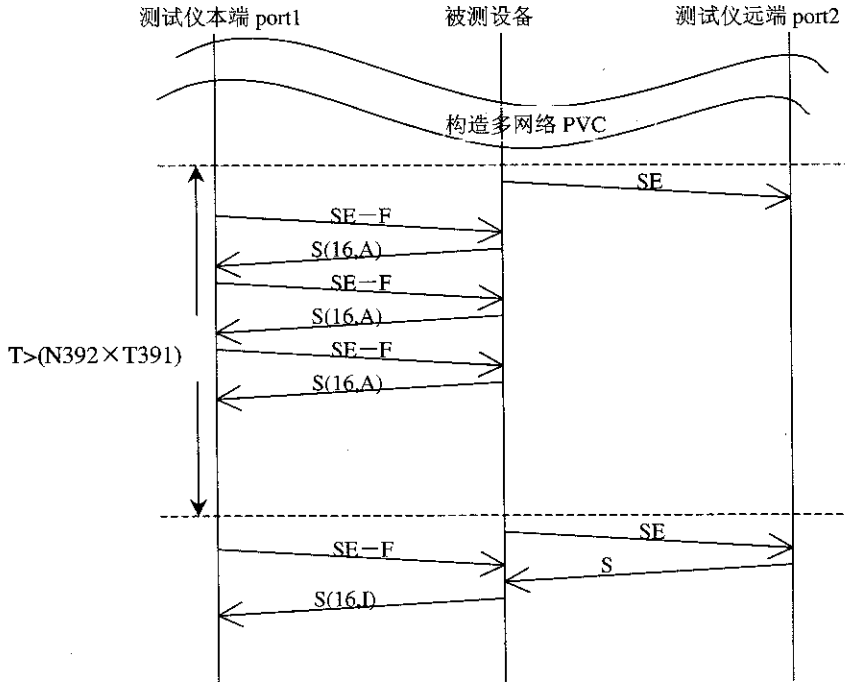
测试流程：



4.3.2.11 测试编号：NNI-11

测试目的：验证当远端接口与被测设备的两个 PVC 字段相关联产生服务影响，被测设备报告一个多网络 PVC 是非激活的。

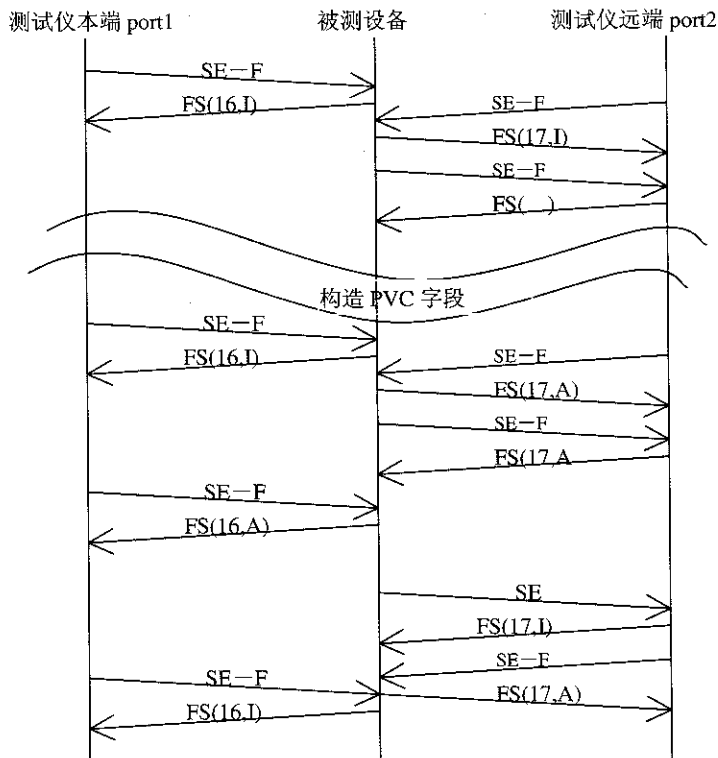
测试流程：



4.3.2.12 测试编号：NNI-12

测试目的：验证被测设备在一个方向的 PVC 状态不影响在另一个方向的 PVC 状态。

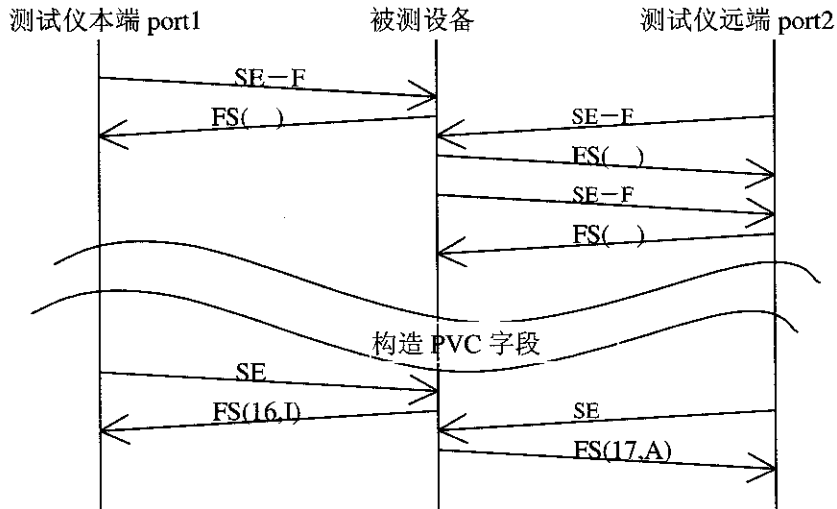
测试流程：



4.3.2.13 测试编号：NNI-13

测试目的：验证当被测设备新增加一条 PVC，被测设备对每个 SE 请求响应与 UNI 或 NNI 相关的全状态。

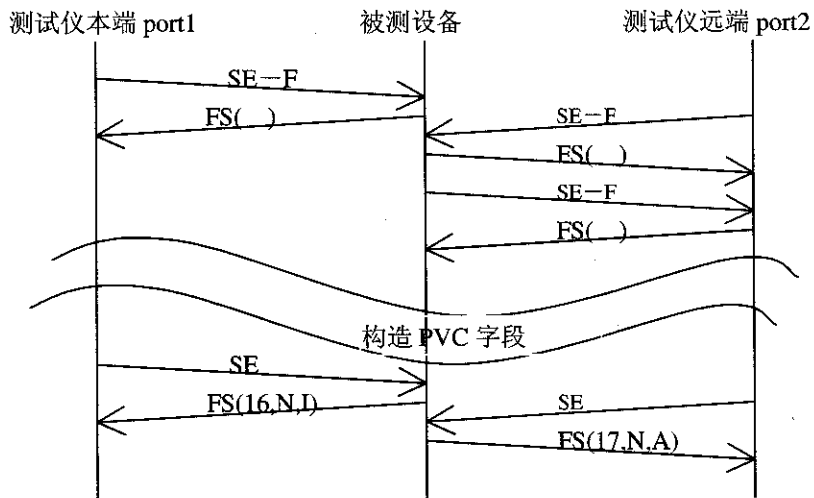
测试流程：



4.2.3.14 测试编号：NNI-14

测试目的：验证当新增加一个 PVC 字段，被测设备把 PVC 状态中的 New bit 置为 1。

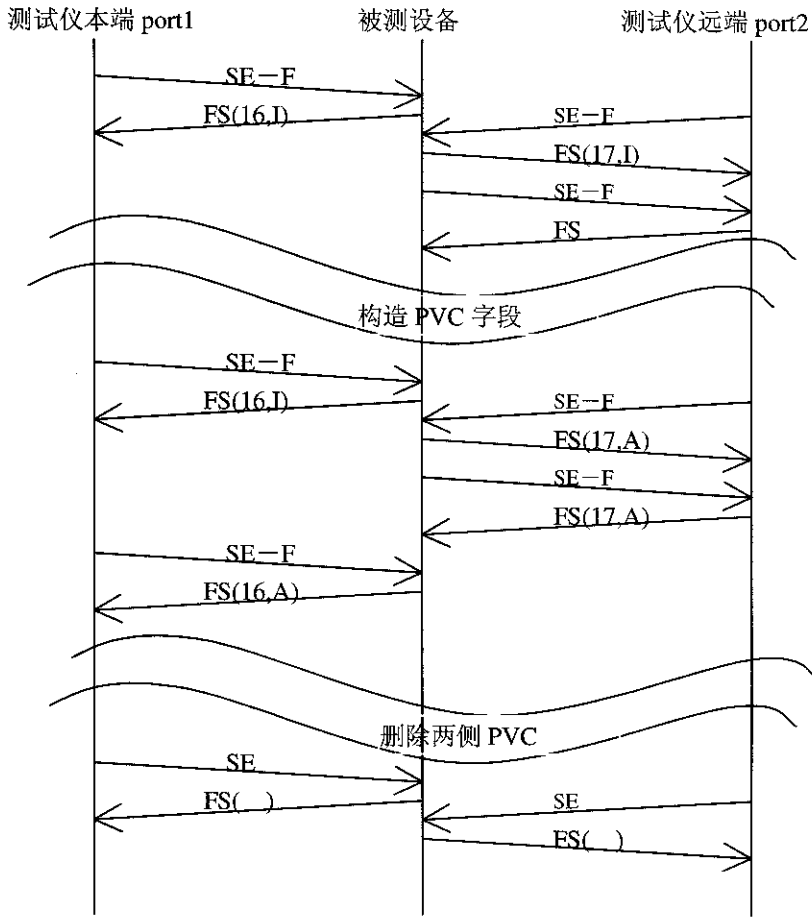
测试流程：



4.3.2.15 测试编号：NNI-15

测试目的：验证当被测设备的 PVC 刚刚被删除，被测设备对 SE 请求响应与 UNI 或 NNI 相关的全状态。

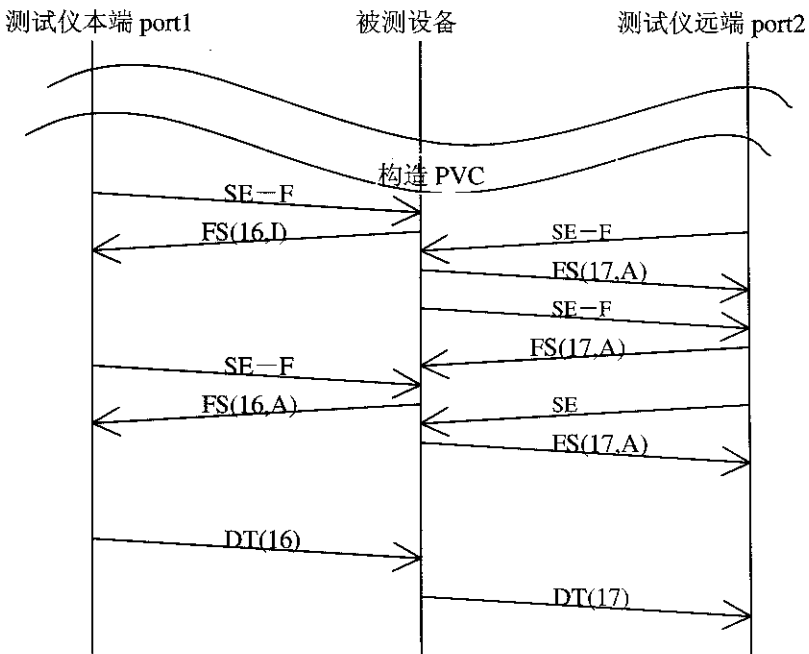
测试流程：



4.3.2.16 测试编号: NNI-16

测试目的: 验证被测设备能在已激活的 PVC 上传送帧。

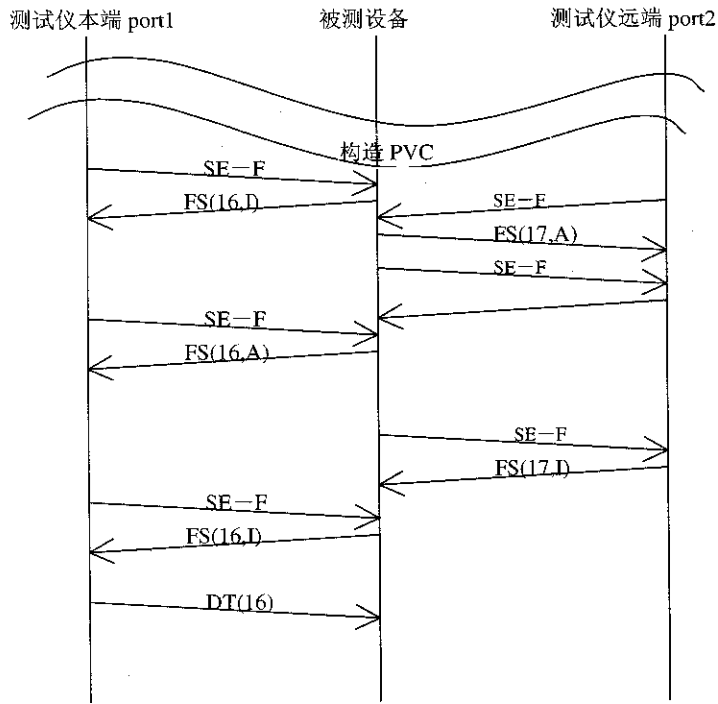
测试流程:



4.3.2.17 测试编号：NNI-17

测试目的：验证被测设备不能在未激活的 PVC 上传送帧。

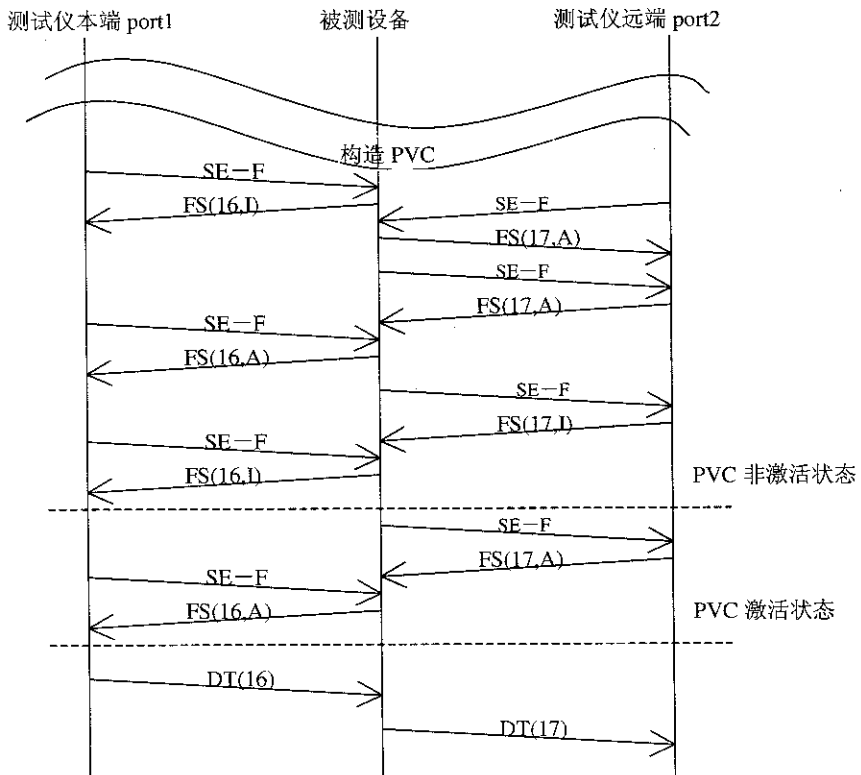
测试流程：



4.3.2.18 测试编号：NNI-18

测试目的：验证当被测设备收到 PVC active bit 置为 1 的 PVC 状态时，开始传送帧。

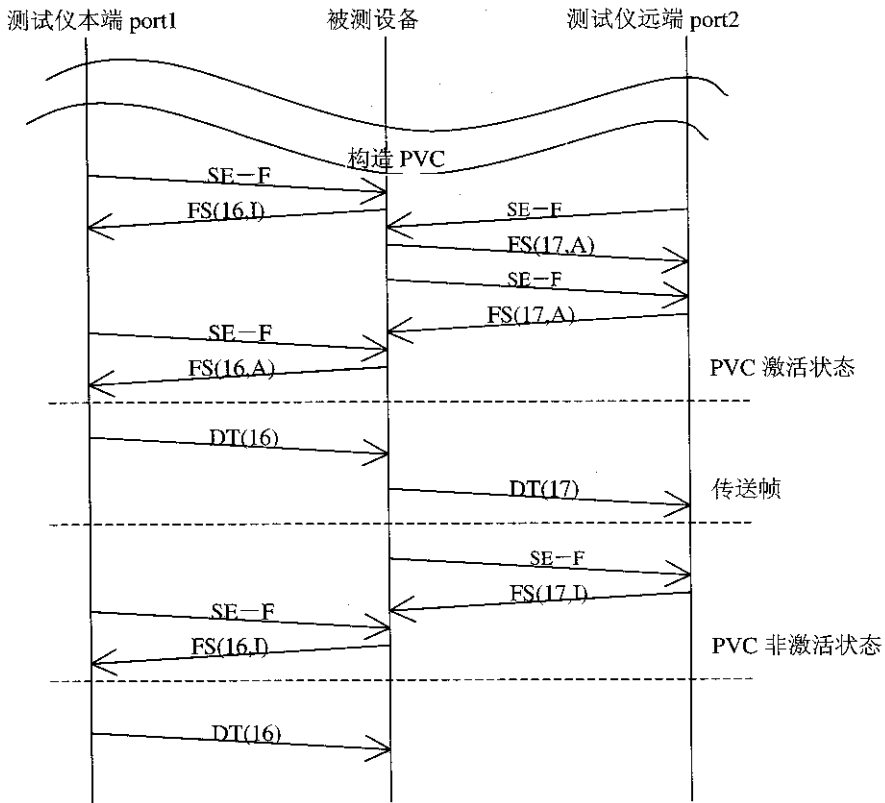
测试流程：



4.3.2.19 测试编号：NNI-19

测试目的：验证当被测设备收到 PVC active bit 置为 0 的 PVC 状态时，停止传送帧。

测试流程：

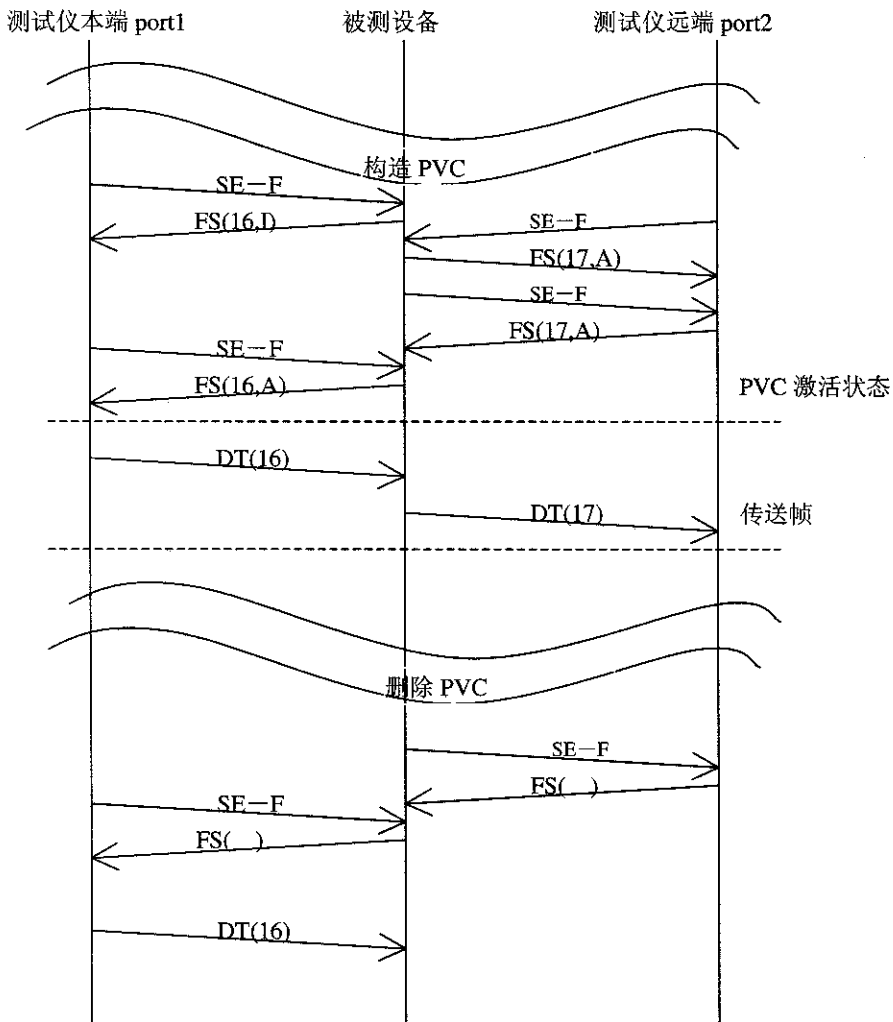


4.3.2.20 测试编号：NNI-20

测试目的：验证被测设备不能在已经被删除的 PVC 上传送帧。

测试流程：





#### 4.4 帧传送性能参数测试方法

帧传送性能参数测试原理如图 19 所示。

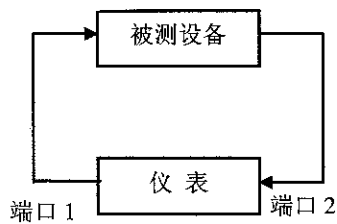


图 19 帧传送性能参数测试原理图

按图 19 连接被测设备和仪表。

由仪表端口 1 向被测设备连续发送数据，被测设备将端口 1 数据交换到端口 2，电仪表进行收、发比较。仪表自动得到用户信息比特丢失率、用户信息帧传送时延等结果。

## 4.5 带宽控制参数和拥塞指示功能测试方法

### 4.5.1 被测设备应能够设置 CIR、Bc、Be 值

### 4.5.2 拥塞控制规程测试方法

#### 4.5.2.1 被测设备为网络设备

测试方法:

1) 按图 20 连接仪表及被测设备。

2) 由仪表 1 以较高的速率通过网络设备向仪表 2 传数据。当仪表 2 上收到帧带有 FECN=1 时,就表明设备正处于拥塞状态,此时仪表 1 将收到仪表 2 反回的帧将带有 BECN=1,仪表 1 降低发送速率,直到仪表 2 收到没有 FECN=1 的帧为止,被测网络设备要透明传输 FECN、BECN 比特。

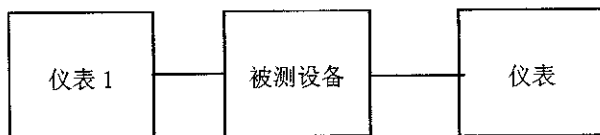


图 20 拥塞控制测试原理(1)

#### 4.5.2.2 被测设备为用户接入设备

测试原理如图 21 所示。

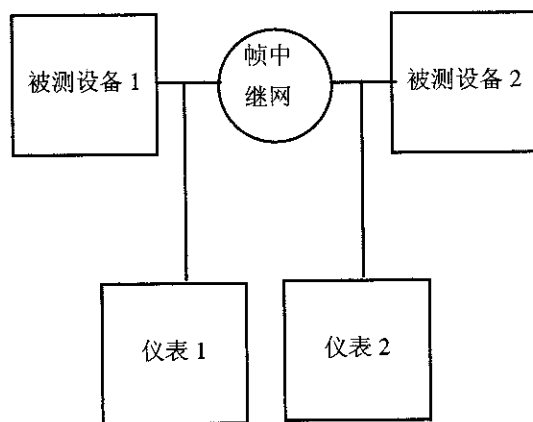


图 21 拥塞控制测试原理(2)

连通被测设备 1 和被测设备 2,被测设备 1、2 分别用于高于 CIR 的速率传送文件,使网络出现拥塞,使所传送的帧带有 BECN=1、FECN=1。由仪表 1、2 监视被测设备收到 BECN=1, FECN=1 后是否降低发送数据,使网络恢复正常,没有 BECN、FECN 置位的帧。

## 4.6 网络管理测试

按被测设备支持端口及功能情况组建一个网络环境,按 3.5 节中要求逐项进行验证。

## 4.7 网络连接测试

### 4.7.1 与公用分组网连接测试

按设备实现方式与公用分组网相连。

端口接入方式,如图 22 所示。

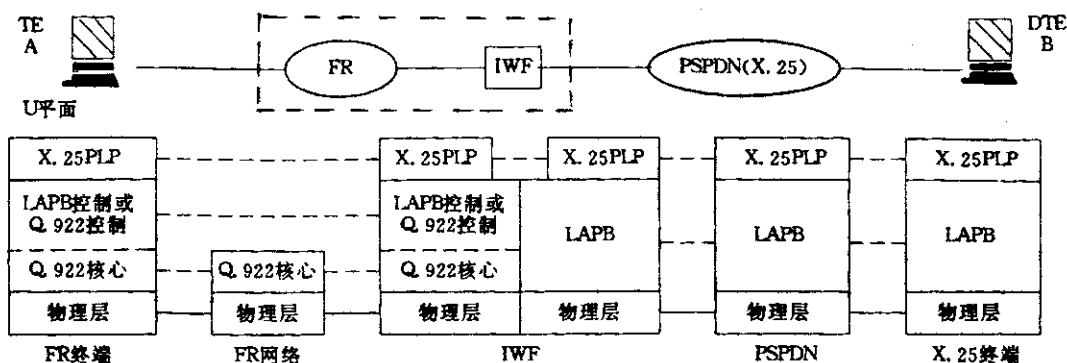


图 22 使用端口接入的 FR 和 PSPDN 之间的互通示意

测试方法:

- 1) 将被测设备与 PSPDN 网络连接好。
- 2) 配置好被测设备, 将它们与 PSPDN 网连通。
- 3) 由终端通过被测设备及 X.25 网络与远程终端进行文件传输, 要求文件传输正确无误。
- 4) 由规程分析仪进帧格式分析。

#### 4.7.2 与帧中继网络连接测试

按设备实现方式与帧中继网络连接, 如图 23 所示。

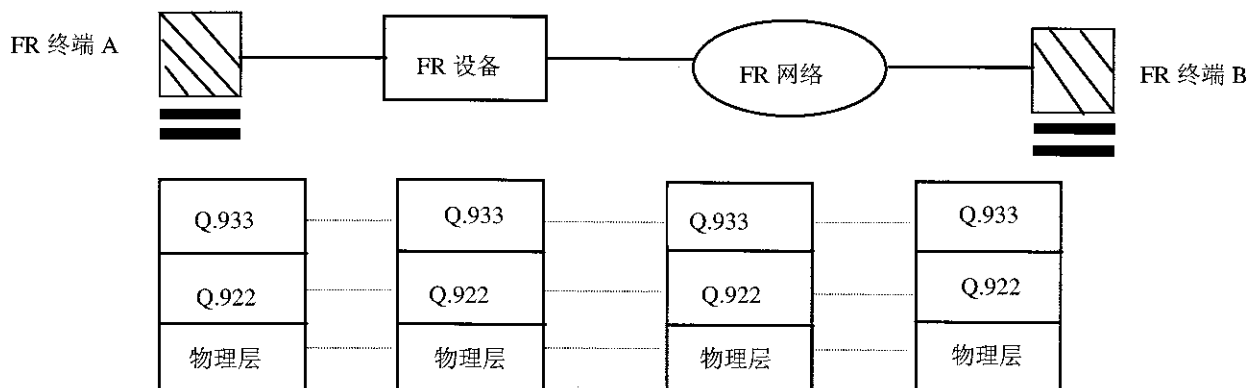


图 23 与帧中继网络连接

测试方法:

- 1) 将被测设备与帧中继网络连接好。
- 2) 配置好被测设备, 将它们与帧中继网连通。
- 3) 由终端 A 通过被测设备及帧中继网络与远程终端 B 进行通信, 要求文件传输正确无误。
- 4) 由规程分析仪进行帧格式分析。

#### 4.7.3 与 ISDN 网络连接测试

按设备实现方式与 ISDN 网络相连。(设备最好提供以下两种方式之一与 ISDN 网络连接)。

- 1) FRPVC 方式与提供电路交换业务的 ISDN 之间互通, 如图 24 所示。

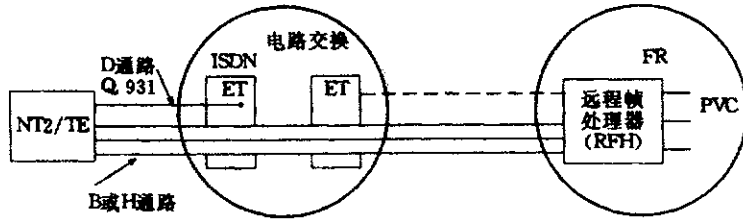
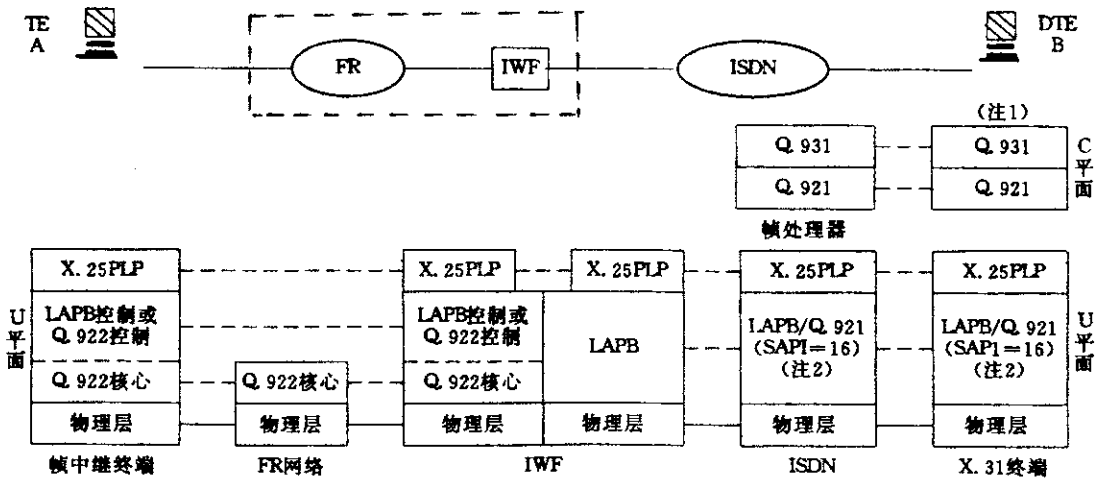


图 24 FR PVC 与提供电路交换业务的 ISDN 之间的互通示意

NT2/TE 通过 ISDN Q.931 规程接入到 ISDN 网络，接口可以为基本速率 BRI 或一次群速率 PRI。

2) FR PVC 方式与提供 X.31 方式 B 的 ISDN 之间的互通，如图 25 所示。



注 1: C 平面用于 DTE B 在 B 通路上的呼出呼叫，也用于呼入呼叫的通知。

注 2: LAPB 用于 B 通路，Q.921 (SAPI=16) 用于 D 通路。

图 25 FR PVC 与 ISDN (X.31 方式 B) 之间的互通结构

测试方法:

- 1) 将被测设备与 ISDN 网连接好。
- 2) 配置好被测设备，将它们与 ISDN 网连通。
- 3) 由终端 A 通过被测设备及 ISDN 网络与远程终端通信，文件传输正确无误。
- 4) 由规程分析仪进行帧格式分析。

#### 4.7.4 与 DDN 网络连接测试

测试原理如 26 图所示。

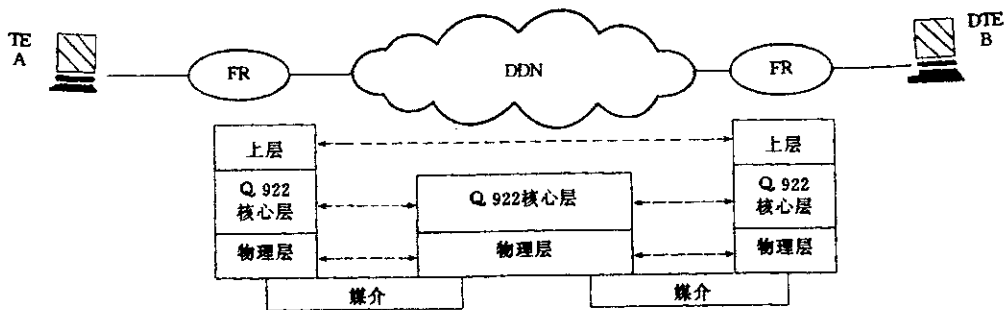


图 26 通过 DDN 提供帧中继业务功能示意

测试方法：

- 1) 将被测设备与 DDN 网络连接好。
- 2) 配置好被测设备，将它们与 DDN 网连通。
- 3) 由终端 A 通过被测设备及 DDN 网络与终端 B 通信，文件传输正确无误。

#### 4.7.5 与 ATM 网络互通测试

ATM 网络连接如图 27 所示。

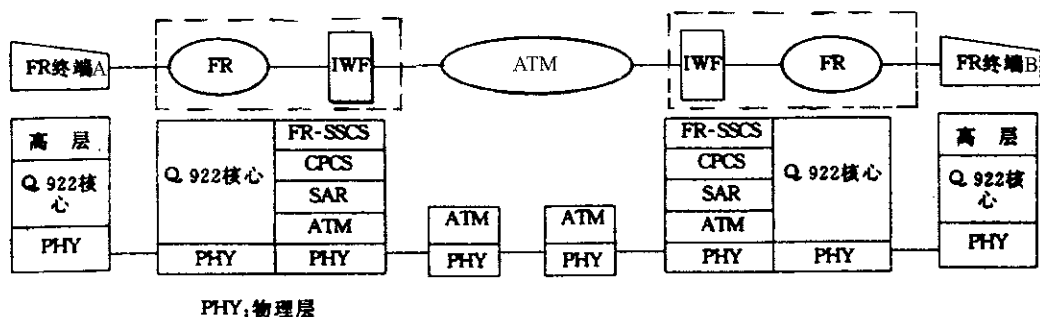


图 27 ATM 网络连接

测试方法：

- 1) 将被测设备与 ATM 网络连接好。
- 2) 配置好被测设备，将它们与 ATM 网连通。
- 3) 由终端 A 通过被测设备及 ATM 网络与终端 B 通信，文件传输正确无误。