

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1136—2001

综合业务数字网 (ISDN) 基本速率终端 适配器 (TA) 技术要求及测试方法

Technical requirements and testing methods of basic access terminal
adapter (TA) of integrated services digital network (ISDN)

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 缩略语	1
4 概述	1
5 TA 用户—网络接口物理层技术要求	3
6 数据链路层技术要求	20
7 第三层基本呼叫控制规程技术要求	31
8 TA (IUT) 用户—网络接口物理层测试方法	31
9 数据链路层测试方法	46
10 第三层基本呼叫控制规程测试方法	62
附录 A(标准的附录) 数据链路层状态	66

前 言

本标准是参照 ITU-T 相关建议编制的。

本标准规定了 ISDN 基本速率终端适配器 (TA) 接入公用 ISDN 网络时必须遵守的物理层特性、数字用户信令、接口方式、功能特性以及设备 TA 的入网测试方法。

本标准主要参照 ITU-T I-430, ITU-T Q.921, ITU-T Q.931, GB/T17154.1, GB/T17154.2 标准。

附录 A 是标准的附录。

本标准由信息产业部电信研究院提出并归口。

本标准起草单位：信息产业部数据通信技术研究所

本标准主要起草人：韩韧 屈丹 武庆生

中华人民共和国通信行业标准

综合业务数字网(ISDN)基本速率终端 适配器(TA)技术要求及测试方法

Technical requirements and testing methods of basic access
terminal adapter (TA) of integrated services digital
network(ISDN)

YD/T 1136—2001

1 范围

本标准规定了基本速率终端适配器(TA)接入国内公用 ISDN 网络的技术要求及测试方法。本标准适用于 ISDN 基本速率终端适配器。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文,在标准出版时,所示版本均为有效,所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 17154.1-1997 ISDN 用户—网络接口第三层基本呼叫控制技术规范和测试方法
第 1 部分:第三层基本呼叫控制技术规范

GB/T 17154.2-1997 ISDN 用户—网络接口第三层基本呼叫控制技术规范和测试方法
第 2 部份:第三层基本呼叫控制协议测试方法

ITU-T X.290~294-(1995) ITU-T 应用的协议建议的 OSI 一致性测试方法和框架

ITU-T Q.921-(1993) ISDN 用户—网络接口数据链路层技术规范

ITU-T I.430-(1993) 综合业务数字网(ISDN) 基本用户—网络接口—第 1 层规范

GB 4943-(1990) 信息技术设备(包括电气事务设备)的安全

3 缩略语

TE₁: ISDN 标准终端

TE₂: ISDN 非标准终端

TA: 终端适配器

NT₁: 第一类网络终端

NT₂: 第二类网络终端

TR: 终端电阻

4 概述

4.1 ISDN 用户—网络接口业务接入点

ISDN 用户—网络接口的参考配置:

ISDN 用户—网络接口可以划分为图 1 所示业务接入点和业务区。

4.2 适配器 TA 在 ISDN 网络中的作用

TE₂类用户终端不具备 ISDN 用户—网络接口特点,在 R 参考点通过 TA 完成 OSI 第一层和高层业

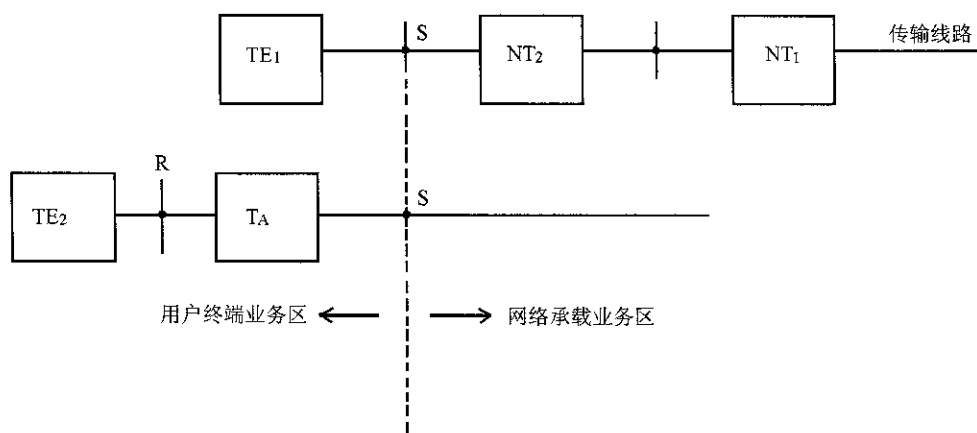


图1 ISDN用户—网络接口和业务接入点配置

务适配后接入 S/T 参考点。接入 R 参考点的用户终端，可以是计算机、G₃类传真机、模拟电话机、X.25 分组终端、调制解调器 (Modem) 等非 ISDN 型数据、模拟终端，见图 2。

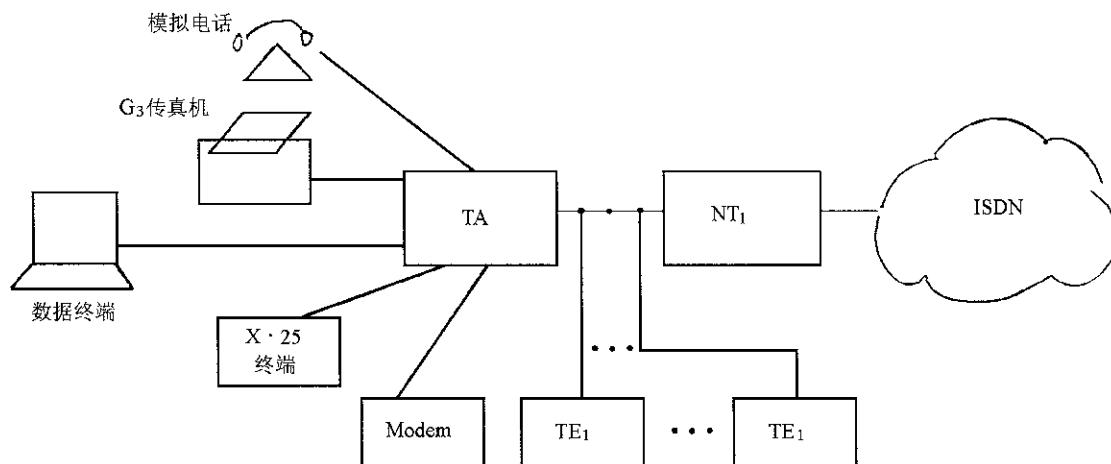


图2 ISDN终端适配器在ISDN网中的位置和作用

4.3 TA 功能

TA 应能完成下述基本功能。

4.3.1 实现非 ISDN 类终端自 R 接口接入 ISDN 网时电气、机械接口的转换，并提供以下主要几种按业务划分的接口类型。

4.3.1.1 二线型音频电话接口

接口电气特性满足提供模拟话机接入用户线所应具备的各项规定和要求。

4.3.1.2 调制解调器接口

电气特性符合 4.3.1.1 中规定，接口提供 Modem 和传真机接入。

4.3.1.3 数据接口

1) 低速数据接口 (V.24)

接口连接器为 25 芯标准连接器 (ISO2110)，电气特性符合 GB3455 (V.28)。接口支持的数据速率为 300 bit/s~19.2 kbit/s (异步、同步)。

2) 高速数据接口 (V.35)

34 芯接口连接器机械特性符合 GB9951—88 (ISO2593)，电气特性满足 GB9412—88 或 X.27。接口支持的数据速率为 1200 bit/s~64 kbit/s; (同步)。数据接口适用于连接异步，同步终端或数据终端类

设备。

需要时,支持 X.25 终端设备接入,接入接口应具有 X.25 规程连接能力。TA 应按 X.31 中有关规定适配、接入规程实现在 ISDN D 信道上的 X.25 分组交换数据传输业务。

4.3.2 速率适配功能

实现 V 系列数据终端传信速率 (V 系列速率) 对 B 信道 64 kbit/s 速率的适配。

速率适配满足 V.110 的规定:

TA 对用户数据传输速率的适配原则,对于 600, 1200, 2400, 4800, 7200, 9600, 14400, 19200 bit/s 采取两步比特率变换,第一步由用户速率变换为中间速率 $2^k \times 8$ kbit/s ($k=0, 1, 2$),第二步由中间速率变换为 64 kbit/s,异步速率适配应先执行异步/同步转换。对于 48 kbit/s, 56 kbit/s 和 64 kbit/s 用户速率一步变换为 64 kbit/s。V 系列终端至 TA 的中间速率适配使用 80 bit 帧,中间速率 (8, 16, 32 kbit/s) 对 64 kbit/s 的 B 信道速率适配按 I.460 的 2048 kbit/s 和 56 kbit/s 对 64 kbit/s B 信道速率适配及帧结构符合 V.110 的 2.2,异步速率适配符合 V.110 的 2.3。

4.3.3 数据缓冲功能

4.3.4 B 通路、D 通路

NT₂ 作为用户网络设施 (用户交换机等),为测试方便,在此省略该环节,将 TA 与 NT₁ 直接相接,TA 在本标准中所涉及的接口为基本速率接口 (2B+D)。

B 通路为每一个传输方向提供两条独立的速率为 64 kbit/s 的通路,D 通路为每个方向提供一条速率为 16 kbit/s 的通路;用户可利用基本接口传输的最高信息速率为: $64 \times 2 + 16 = 144$ kbit/s。

4.3.5 在本标准中,除非另有说明,术语“NT”表示终接第一层的网络 NT₁ 和 NT₂ 功能组,术语“TE”表示终接第一层的终端 TE₁、TA 和 TE₂ 功能组,本标准中,所有涉及 TE 的技术要求和测试方法的规定均适用于 TA。

5 TA 用户—网络接口物理层技术要求

5.1 工作方式

5.1.1 点对点工作方式

在 S/T 参考点处的每一个传输方向上,在任一时间只允许有一个信源和一个信宿处在工作状态并且相互连接在一条互换电路上。

5.1.2 点对多点工作方式

在 S/T 参考点处每一个传输方向上允许有一个以上的 TE (信源和信宿对) 同时处于工作状态。该工作方式下,在一条互换电路上可以将多个信源连接到同一信宿,或把多个信宿连接到同一信源。

5.1.3 布线配置

图 3 列出了点对点工作方式,点对多点工作方式布线配置。

点对点方式布线配置见图 3a,点对多点方式布线配置分为短无源总线和延伸无源总线,分别见图 3b 和图 3c。

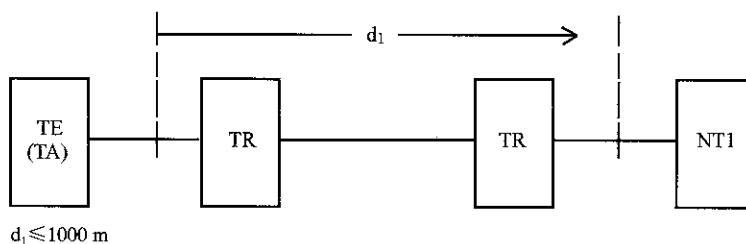


图 3a 点对点布线配置

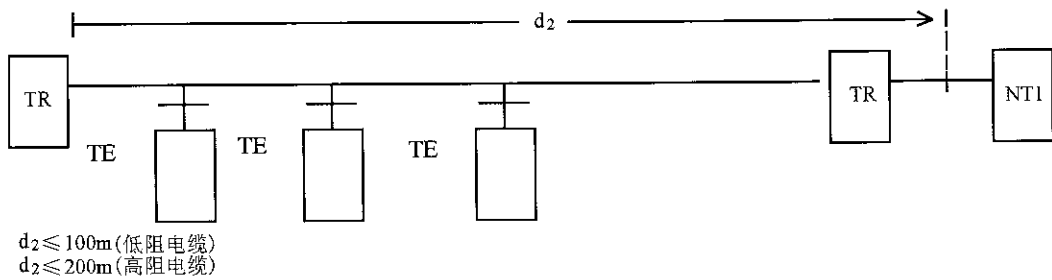


图 3b 短无源总线配置

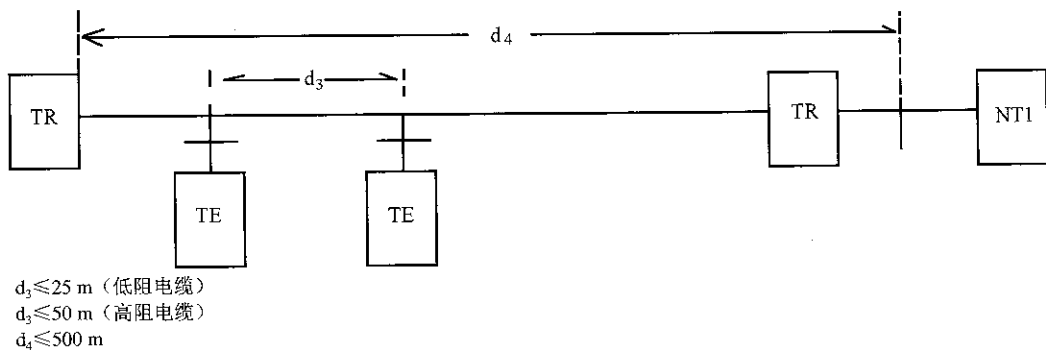


图 3c 延伸无源总线

5.2 供电方式

TA 既可以独立供电，也可以接受从接口来的电能，但以独立供电方式为主。采用哪种供电方式都应不影响 TA 的功能和正常的通信。

5.3 S/T 接口数字流

为了通过 S/T 接口传递信息，使用发送和接收两个互换电路（两个传输方向）、并遵照以下各节技术规定所构成的数字复用信号进行传递。

5.3.1 帧结构

在两个传输方向上，把比特分组成为若干个帧，每帧有 48 bit。对不同的配置（点对点和点对多点），帧结构应完全相同。

5.3.1.1 比特率

在两个传输方向上，接口处的标称发送比特率都应是 192 kbit/s。

5.3.1.2 帧的二进制码编排

对于每个传输方向，帧结构不同。图 4 示出两种结构形式。

a) TE 至 NT

每帧由表 1 所示的比特组组成；每个单独的组由其最后一个比特（L 比特）进行直流平衡。

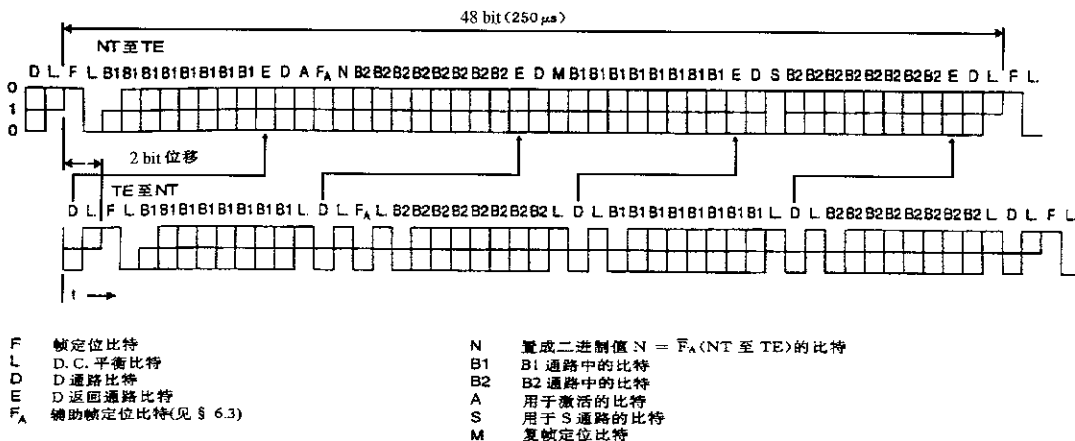


图 4 在参考点 S 和 T 处的帧结构

表 1 比特组组成

比特位置	组
1 和 2	带有平衡比特的帧定位信号
3 至 11	带有平衡比特的 B1 通路 (第 1 个八位组)
12 和 13	带有平衡比特的 D 通路比特
14 和 15	带有平衡比特的 Q 比特的 FA 辅助帧定位比特
16 至 24	带有平衡比特的 B2 通路 (第 1 个八位组)
25 和 26	带有平衡比特的 D 通路比特
27 至 35	带有平衡比特的 B1 通路 (第 2 个八位组)
36 和 37	带有平衡比特的 D 通路比特
38 至 46	带有平衡比特的 B2 通路 (第 2 个八位组)
47 和 48	带有平衡比特的 D 通路比特

b) NT 至 TE

由 NT 发送的帧包含一个返回通路 (E 比特), 用来重发从 TE 收到的 D 比特。D 返回通路用于 D 通路接入控制。该帧的最后一个比特 (L 比特) 用来平衡每个完整的帧。这些比特的分组如表 2 所示。

c) 相对的比特位置

在 TE 处, TE 至 NT 方向的定时应从该 NT 所收到的帧提取。

从 TE 向 NT 发送和每帧的第一个比特通常应比从该 NT 所收到的帧的第一个比特延迟两个比特的间隔。图 3 示出发送帧和接收帧两者的相对比特位置。考虑到 TE 输入对输出有 $-7\%UI$ 至 $+15\%UI$ 的相信偏差 (见 5.5.2.3), 上述延迟时间间隔应为 $(2UI-7\%) \sim (2UI+15\%)$ 之间。

注: $1UI$ 为 1 个比特周期, 即 $5.21 \mu s$ 。

表 2 比特分组

比特位置	组
1 和 2	带有平衡比特的帧定位信号
3~10	B1 通路 (第 1 个八位组)
11	E、D 返回通路比特
12	D 通路比特
13	用于激活的比特 A
14	F _A 辅助帧定位比特
15	N 比特
16~23	B2 通路 (第 1 个八位组)
24	E、D 返回通路比特
25	D 通路比特
26	M, 复帧定位比特
27~34	B1 通路 (第 2 个八位组)
35	E、D 返回通路比特
36	D 通路比特
37	S
38~45	B2 通路 (第 2 个八位组)
46	E、D 返回通路比特
47	D 通路比特
48	帧平衡比特

注: S 比特的使用是任选的, 且当不使用时应把它置成二进制的零。

5.3.2 线路码

对于两个传输方向, 均采用如图 5 所示的伪三进制编码, 其占空比 (脉冲宽度) 为 100%。按这样一种方法来完成编码; 二进制的 1 用没有线路信号来表示; 二进制的 0 用一个正脉冲或一个负脉冲来表示。跟在帧定位比特—平衡比特之后的第一个二进制 0 与帧定位比特—平衡比特的极性相同。随后的二进制 0 其极性必须交替变化。

如果跟在前一个平衡比特之后的二进制 0 的个数是奇数, 则下一个平衡比特为二进制 0。如果跟在前一个平衡比特之后的二进制 0 的个数为偶数, 则下一个平衡比特为二进制 1。

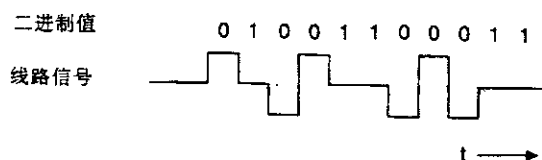


图 5 伪三进制码应用编码例示

5.3.3 定时的考虑

TE 应由从 NT 所收到的信号来获取其定时 (比特、八比特组、帧), 并用获得的定时同步其所发送的信号。

5.4 接口程序

5.4.1 D 通路接入程序

本节规定了一个多点配置中连接的若干个 TE 按顺序接入 D 通路的程序。在有一个以上的 TE 试图同时接入 D 通路的情况下，该程序总是能保证一个 TE 而且只有一个 TE 将成功地完成其信息的发送。该程序也满足 TE 按点对点方式工作。

5.4.1.1 帧间（第 2 层）时间填充

当 TE 没有第 2 层帧要发送时，它应在 D 通路上发送二进制 1，即在 TE 至 NT 方向上帧间时间填充应是二进制 1。

5.4.1.2 D 通路监测

当 TE 处于激活状态时，它应监测 D 返回通路，同时对连续的二进制 1 的数目进行计数。如果检出一个二进制续的 0 比特，则该 TE 应重新启动对连续的二进制 1 比特的数目进行计数。计数的当前值称为 C，当 C 达到 11 后，就不必增加了。

注：D 返回通路：NT 在从一个 TE 或多个 TE 收到 D 通路比特时，它应在下一个可用的 D 返回通路比特位置上向该 TE 返回这个二进制值。

5.4.1.3 优先权机制

第 2 层帧按这样一种方法发送，即给信令信息（一类优先）以高于其他各类信息（二类优先）的优先权。此外，为了保证在每个优先权类别中所有争用的 TE 能合理地接入 D 通路，一旦一个 TE 已成功地完成了一帧的发送，就在该类中赋予它一个较低的优先级。当所有的 TE 都已有机会在那个优先类别中以正常的级别发送信息时，则应使该 TE 回到其在该优先类别中的正常级别。

优先权机制基于这样的要求：对于一类优先权，只有当 C（见 5.4.1.2）等于或超过 X_1 值时，或者对于二类优先权 C 等于或超过 X_2 值时，TE 才可开始第 2 层帧的发送。对于正常的优先级 X_1 之值为 8，而对于较低的优先级 X_1 之值为 9。 X_2 之值对于正常的优先级为 10，而对于较低的优先级为 11。

在某个优先类别中，当一个 TE 已成功地发送了该优先类别的一个第 2 层帧时，就可把正常优先级的值改变成较低优先级的值。

当 C（见 5.4.1.2）等于较低优先级的值时，就可把较低优先级的值再改变成正常优先级的值。

5.4.1.4 同呼冲突检测

TE 在 D 通路上发送信息的同时应监测所接收的 D 返回通路，并将发送的最后一个比特和下一个可用的 D 返回比特进行比较。如果所发送的比特和所收到的返回比特相同，则该 TE 应继续其发送。如果所收到的返回比特和所发送的比特不相同，则该 TE 应立即停止发送，并返回到 D 通路监测状态。

5.4.2 激活/去激活

5.4.2.1 TE 状态定义

a) F1 状态（未供电）

在这个未供电状态中，TE 不发送信号并且不能检测出任何输入信号的存在。

b) F2 状态（感知信号）

在 TE 已获得电源但还未确定该 TE 正在接收的信号（如果有的话）的类型时，就进入这个状态。

c) F3 状态（去激活）

这是物理协议的去激活状态。在此状态下，TE 不发送信号。

d) F4 状态（等待信号）

当借助于 PH—ACTIVATE 请求原语请求 TE 启动激活时，它发送一个信号（INFO 1），并等待来自 NT 的响应。

e) F5 状态（识别输入）

在第一次收到来自 NT 的任何信号时，TE 停止发送 INFO 1，并等待识别 INFO 2 或 INFO 4 信号。

f) F6 状态（同步）

当 TE 收到来自 NT 的一个激活信号（INFO 2）时，它用一个信号（INFO 3）进行响应，并等待来

自 NT 的正常帧 (INFO 4)。

g) F7 状态 (激活)

这是正常的工作状态, TE 发送正常帧。F7 状态是 B 通路和 D 通路都包括工作数据的唯一状态。

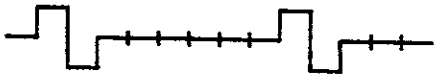
h) F8 状态 (失去帧同步)

这是 TE 已失去帧同步, 并正等待通过接收 INFO 2 或 INFO 4 重新同步, 或通过接收 INFO 0 进行去激活的一种状况。

5.4.2.2 信号

在表 3 中给出了相关通过 S 或 T 参考点的专用信号的定义。也包括这些信号的编码。

表 3 INFO 信号的定义

从 NT 至 TE 的信号	从 TE 至 NT 的信号
INFO 0 无信号	INFO 0 无信号
	INFO 1 具有以下码型的一个连续信号: 正 0、负 0、6 个 1
	 <p>标称比特率 = 192 kbit/s</p>
INFO 2 B 通路、D 通路和 D 返回通路的所有比特都置成二进制 0 的帧。比特 A 置成二进制 0。比特 N 和 L 按正常编码原则来设置	INFO 3 在 B 通路和 D 通路上带有工作数据的同步帧
INFO 4 在 B 通路、D 通路和 D 返回通路上带有工作数据的帧。比特 A 置成二进制 1	

5.4.2.3 TE 的激活/去激活程序的技术要求

由电源 1 或 2 供电, 且能检测电源 1 或 2 的 TE 的程序用有限状态矩阵的形式示于表 4 中。本地供电的 TE 的程序见 ITU-T I.430-1993 附件 C 中表 C1 和表 C2。

表 4 TE 的激活/去激活第 1 层有限状态矩阵 (TE 由电源 1 或 2 供电)

状态名称	未激活	感知信号	去激活	等待信号	识别输入	同步	激活	失去帧同步
状态编号	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
所发送的事件 INFO	INFO 0	INFO 0	INFO 0	INFO 1	INFO 0	INFO 3	INFO 3	INFO 0
接通电源并检出电源 S (注 1 和 2)	F2	—	—	—	—	—	—	—
失去电源 S (注 1 和 2)	—	F1	MPH-II (d), F1	MPH-II (d), MPH-DI, PH-DI, F1	MPH-II (d), MPH-DI, PH-DI, F1	MPH-II (d), MPH-DI, PH-DI, F1	MPH-II (d), MPH-DI, PH-DI, F1	MPH-II (d), MPH-DI, PH-DI, F1
PH-ACTIVATE-REQUEST	/		STT3;F4			-		-

续表 4

状态名称	未激活	感知信号	去激活	等待信号	识别输入	同步	激活	失去帧同步
T3 计时终了 (注 7)	/	/	—	MPH-DI PH-DI F3	MPH-DI PH-DI F3	MPH-DI PH-DI (注 8)	/	MPH-DI PH-DI F3
RECEIVE INFO 0 (注 5 和 6)	/	MPH-II(c), F3	—	—	—	MPH-DI, PH-DI, F3	MPH-DI, PH-DI, F3	MPH-DI, PH-DI, MPH-EI2, F3
接收任何信号 (注 3)	/	—	—	F5	—	/	/	—
接收 INFO 2	/	MPH-II (c), F6	F6	F6 (注 4)	F6	—	MPH-EI1, F6	MPH-EI2, F6
接收 INFO 4	/	MPH-II(c), PH-AI, MPH-AI, F7	PH-AI, MPH-AI, S/R T3, F7	PH-AI, MPH-AI, S/R T3 F7 (注 4)	PH-AI, MPH-AI, S/R T3 F7	PH-AI, MPH-AI, MPH-EI2, S/R T3 F7	-	PH-AI, MPH-AI, MPH-EI2 S/R T3 F7
失去帧同步	/	/	/	/	/	MPH-EI1 F8	MPH-EI1 F8	-

—	无变化, 无动作
	由第 1 层服务的规定不可能
/	不可能的情况
a,b,Fn	发出原语“a”和“b”然后转至状态“Fn”
PH-AI	原语 PH-ACTIVATE 指示
PH-DI	原语 PH-DEACTIVATE 指示
MPH-AI	原语 MPH-ACTIVATE 指示
MPH-DI	原语 MPH-DEACTIVA 指示
MPH-EI1	原语 MPH-ERROR 指示报告差错
MPH-EI2	原语 MPH-ERROR 指示报告自差错恢复
MPH-II(c)	原语 MPH-INFORMATION 指示(连接)
MPH-II(d)	原语 MPH-INFORMATION 指示(断开)
ST T3	启动定时器 T3
S/R T3	停止/复原 T3
Power S	电源 1 或电源 2

原语概念上是一个排队中的信号且当识别出时将被清除, 而 INFO 信号则是连续信号。

注

1 术语“电源”可能是全天工作的电源, 也可能是备用电源。备用电源是这样下定义的, 即它足以保存存储器中的 TEI 值并有维持接收和发送与 TEI 程序有关的第 2 层帧的能力

续表 4

- 2 在本表中所描述的程序要求提供电源 1 或电源 2, 以便使它们能完成工作。确定将其连接到不提供给电源 1 或 2 的 NT 的 TE, 应不执行表 C1 中所描述的程序
- 3 这个事件反映收到了一个信号但 TE 尚未确定它是 INFO 2 还是 INFO 4 这样一种情况
- 4 如果在一个信号出现后 5 ms 以内识别出 INFO 2 或 INFO 4, 则 TE 必须转到状态 F5。为了保证在收到一个不能与其同步的信号时 TE 将转到状态 F5, 在所收到的信号是任一比特码型(在每个帧间隔中至少包括 3 个二进制 0)而且符合 5.4.3.1 中 b)要求的 TE 不能与这个信号同步的地方, 应当核实 TE 的工作情况
- 5 当连续收到了 48 个或 48 个以上二进制 1 时, 应该检出 INFO 0 并且 TE 应完成在本表中所规定的动作。为了一致性测试的目的, 当在状态 F6 和 F7 中, 所收到的信号上叠加有峰-峰电压为 100 mV 的正弦信号时, TE 应在 250 μs~25 ms 的时间周期内通过发送 INFO 0 来对 INFO 0 作出反应
- 应该认识到, 在状态 F2 和 F8 中的动作是传送原语且在接口处不能观察或验证这一点
- 在连续收到 48 个二进制 1 以后对 INFO 0 立即作出反应, 可能会导致释放正进行中的通信, 以作为对虚假的接口信号中断的响。为了把这个可能性减到最小, 应考虑长的检验时间, 但总的反应时间不应超过 25 ms
- 6 为了避免由虚假现象造成正进行中的通信的中断, 当收到 INFO 0 离开状态 F7 或 F8 时, 可以启动一个定时器。如果在这个定时器终了之前第 1 层未重新进入状态 F7, 则将只把相应的 PH-DI 传送给第 2 层。这个定时器的定时值可在 500~1000ms 的范围中
- 7 定时器 3 (T3) 是一个监视定时器, 它必须考虑激活的全部时间。这个时间包括激活用户接入的 ET-NT 和 NT-TE 两部分所需的时间
- 8 如果仍在接收 INFO 2, 则终端可以在这一点瞬间进入状态 F3 并回到状态 F6 (术语“瞬间”是指最长可达 5 帧)

5.4.2.4 定时器的定时值

有限状态矩阵表示出 TE 中的定时器。该值 T 应满足 $3\text{ s} \leq T \leq 30\text{ s}$ 。

5.4.2.5 TE 的激活时间与去激活时间

a) 激活时间

处于去激活状态 (F3) 中的 TE, 在收到 INFO 2 或 INFO 4 时应建立帧同步, 并在 100 ms 以内启动发送 INFO 3。TE 应在两帧内 (在无差错的情况下) 识别收到了 INFO 4。处于“等待信号”状态 (F4) 中的 TE, 在收到 INFO 2 或 INFO 4 时应停止发送 INFO 1, 并在 5 ms 以内启动发送 INFO 0, 然后如上所述, 应在 100 ms 以内对 INFO 2 或 INFO 4 作出响应。

b) 去激活时间

TE 应在 25 ms 以内通过启动发送 INFO 0 对收到的 INFO 0 作出响应。

5.4.3 帧定位程序

每帧的第一个比特是帧定位比特 F; 它是一个二进制 0。帧定位比特用一个脉冲来表示, 它与前一个脉冲有相同的极性 (线路码扰码)。

根据编码原则, 帧定位比特和跟在帧定位比特—平衡比特 (在同帧的第 2 个位置上) 之后的第一个二进制 0 比特两者产生一个线路码扰码。为了保证可靠的帧定位, 要在 NT 至 TE 的方向上引入辅助帧定位比特对 (F_A 和 N), 或在 TE 至 NT 的方向上引入带有相关平衡比特 L 的辅助帧定位比特 F_A。如果没有把 F_A 比特位置用作 Q 比特, 则由于 F_A 或 N 是一个二进制 0 比特 (NT 至 TE) 或由于 F_A 是一个二进制 0 比特 (TE 至 NT), 就确保了自帧定位比特 F 起在 14 个或少于 14 个比特处就有一个线路码扰码。

在 NT 至 TE 的方向上, 有关辅助帧定位比特对 (F_A 和 N) 的编码原则是这样的, 即 N 应是 F_A 的二进制反码 (N=F_A)。在 TE 至 NT 方向上, F_A 和 L 比特的编码总是使 F_A 和 L 的二进制值相同。

5.4.3.1 在 NT 至 TE 方向上的帧定位程序

当 TE 最初激活时, 帧定位应符合 5.4.2 中所规定的程序。

a) 失去帧定位

在经过了相当于两个 48 比特帧的时间周期, 仍未检测到满足如上所述 ≤14 比特判据的线路码扰码有效对时, 就可认为失去了帧定位。TE 应立即停止发送。

b) 帧定位

当已检测到满足 ≤ 14 比特判据的三对连续的线路码扰码时,就可认为实现了帧定位。

5.4.3.2 在 TE 至 NT 方向上的帧定位

除了提供 Q 通路(见 5.4.3.3)以外,应使用从帧定位比特(F)起在 13 个比特或 < 13 个比特处有一个线路码扰码的判据。在提供 Q 通路的情况下,13 比特的判据适用于 5 帧中的 4 帧。

a) 失去帧定位

如果按照 13 比特判据检测到连续的扰码以后又经过了相当于至少两个 48 比特帧的时间周期,所有的 F_A 比特都置成了二进制 0,则可认为 NT 失去了帧定位。否则,在认为失去帧定位之前,应容许有相当于至少 3 个 48 比特帧的时间周期。当检测出失去帧定位时,NT 应继续向 TE 发送信息。

b) 帧定位

当遵照 13 比特判据检测到三对连续的线路码扰码时,就可认为 NT 已再次获得帧定位。

5.4.3.3 复帧组成

复帧在 TE 和 NT 之间通过使用额外的通路双向提供第 1 层的信令能力。在 NT 至 TE 方向这个额外的通路称为 S 通路,而在 TE 至 NT 方向则称为 Q 通路。

Q 通路和 S 通路的使用是任选的。不使用 Q 比特通路的 TE 必须在每帧中把每个 Q 比特都置成二进制 1,按此作法将在 NT 至 TE 帧的 F_A 比特位置上接收二进制 1(即回送所收到的 F_A 比特)。

a) 一般机制

1) Q 比特识别—把 Q 比特(TE 至 NT)规定为在每个第五帧 F_A 比特位置上的比特。在 TE 至 NT 方向上 Q 比特的的位置,通过 NT 至 TE 方向上的 F/N 比特对($F_A =$ 二进制 1, $N =$ 二进制 0)的二进制反码来识别。在 NT 至 TE 方向上提供 Q 比特位置的识别允许所有的 TE 在 Q 比特位置上同步传输,从而避免在无源总线配置中一个 TE 的 F_A 比特干扰第二个 TE 的 Q 比特。

2) 复帧识别—一个复帧提供了把 Q 比特分成 4 比特字符(Q1—Q4)的结构,它是通过在每个第二十帧中把 NT 至 TE 帧的第 26 个比特位置上的 M 比特置成二进制 1 来建立的。这个结构在 TE 至 NT 的单个通路中提供了 4 比特字符。在 NT 中提供这种能力是任选的。如果不打算使用 Q 通路,则由 TE 检出和使用 M 比特是任选的。

b) Q 比特位置识别算法

在表 5 中示明了 Q 比特位置识别算法。TE 与所收到的 F_A 比特的反码进行同步并且在每个第五帧中发送 Q 比特,也就是说,在这些帧中,(NT 至 TE 方向)的 F_A 比特都应等于二进制 1。当未建立复帧同步时,TE 应在 TE 至 NT 的 Q 比特位置上返回所收到的 Q 比特位置标识符(F_A 比特)。

表 5 Q 比特位置识别和复帧结构

帧编号	NT 至 TE F_A 比特位置	NT 至 TE M 比特	TE 至 NT F_A 比特位置 (注 1 和 2)
1	1	1	Q1
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
6	1	0	Q2
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	0	0	0

续表 5

帧编号	NT 至 TE F _A 比特位置	NT 至 TE M 比特	TE 至 NT F _A 比特位置 (注 1 和 2)
11	1	0	Q3
12	0	0	0
13	0	0	0
14	0	0	0
15	0	0	0
16	1	0	Q4
17	0	0	0
18	0	0	0
19	0	0	0
20	0	0	0
1	1	1	Q1
2	0	0	0
等			

注
1 如果 TE 不使用 Q 比特, 则 Q 比特应置成二进制 1。
2 在适当的 M 比特上的二进制 1 不提供复制识别, 但识别 Q 比特位置的地方, 不区分 1 至 4 的各 Q 比特。

c) TE 复帧识别

复帧的第一帧由等于二进制 1 的 M 比特来识别。既打算使用也不打算提供使用 Q 通路的 TE 不需识别复帧。打算使用或打算提供使用 Q 通路的 TE 应使用等于二进制 1 的 M 比特来识别复帧的开始。

5.4.3.4 构成 S 通路的算法

把几个 S 比特 (NT 至 TE 帧的第 37 比特位置) 构成了一个 S 通路的算法将利用 F_A 比特反转码和 M 比特的同一个组合, M 比特是用来构成 5.4.3.3 中所描述的 Q 通路的。S 通路结构 (在表 6 中示出) 提供了 SC1 至 SC5 共 5 个子通路。每个子通路 SC_n 由 SC_{n1} 到 SC_{n4} 几个比特组成, 它为每个复帧 (5 ms) 提供一个 4 比特字符的传递。

表 6 S 通路结构

帧编号	NT 至 TE F _A 比特位置	NT 至 TE M 比特	NT 至 TE S 比特
1	1	1	SC11
2	0	0	SC21
3	0	0	SC31
4	0	0	SC41
5	0	0	SC51
6	1	0	SC12
7	0	0	SC22
8	0	0	SC32
9	0	0	SC42
10	0	0	SC52

续表 6

帧编号	NT 至 TE F _A 比特位置	NT 至 TE M 比特	NT 至 TE S 比特
11	1	0	SC13
12	0	0	SC23
13	0	0	SC33
14	0	0	SC43
15	0	0	SC53
16	1	0	SC14
17	0	0	SC24
18	0	0	SC34
19	0	0	SC44
20	0	0	SC54
1	1	1	SC11
2	0	0	SC21
等			

注：NT 不用的 S 子通路应全置成二进制 0。

5.4.4 B 通路上的空闲通路编码

TE 应当在没有指配给它的任何 B 通路上发送二进制 1。

5.5 电特性

5.5.1 比特率

5.5.1.1 标称速率：192 kbit/s

5.5.1.2 容差：±100 ppm（自由振荡方式）

5.5.2 TE 输入和输出之间抖动与比特相位的关系

5.5.2.1 不同配置下抖动和相位偏差

在 TE 输入处 4 种不同的波形下抖动和相位偏差：

- 在两个终端电阻间在 96 kHz 处测得的衰减为 6 dB 的点对点配置（高电容电缆）。
- 带有簇集在信号源远端的 8 个 TE（包括被测的 TE）的短无源总线（高电容电缆）。
- 带有邻近信号源的被测 TE 和在信号源远端簇集的另外 7 个 TE 的短无源总线。配置 1）高电容电缆；配置 2）低电容电缆。
- 理想的测试信号条件，有一个直接接到被测 TE 接受器的信号源（即没有仿真线）。相应于配置 a)、b)、c) 1) 和 c) 2) 的波形示例在图 6 至图 9 中给出。

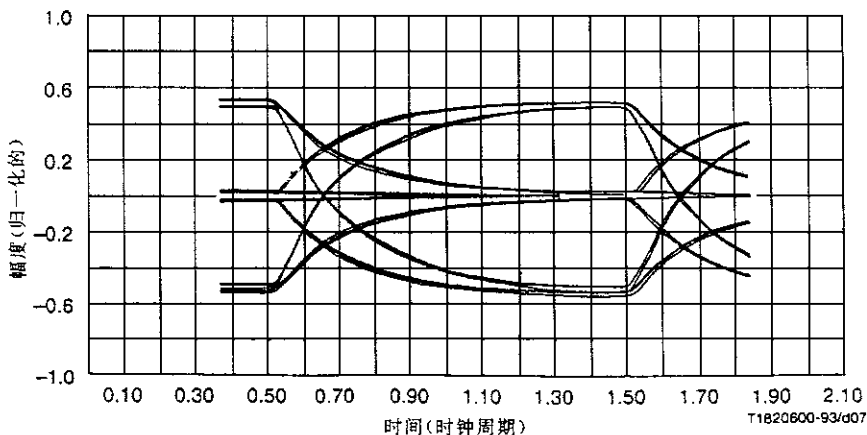


图 6 测试配置 a) 点对点 (6dB) 的波形
($C=120 \text{ nF/km}$)

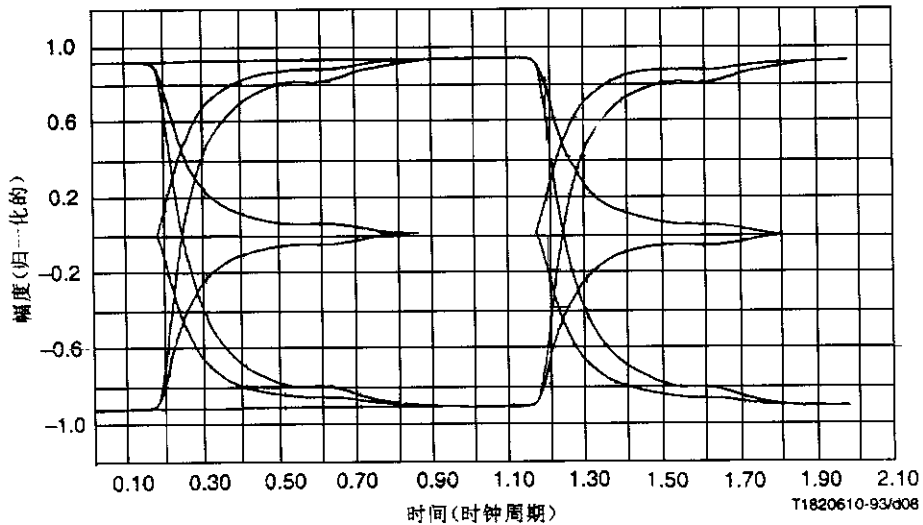


图7 测试配置 b) — 有在远端簇集的 8 个 TE 的短无源总线的波形
($C=120$ nF/km)

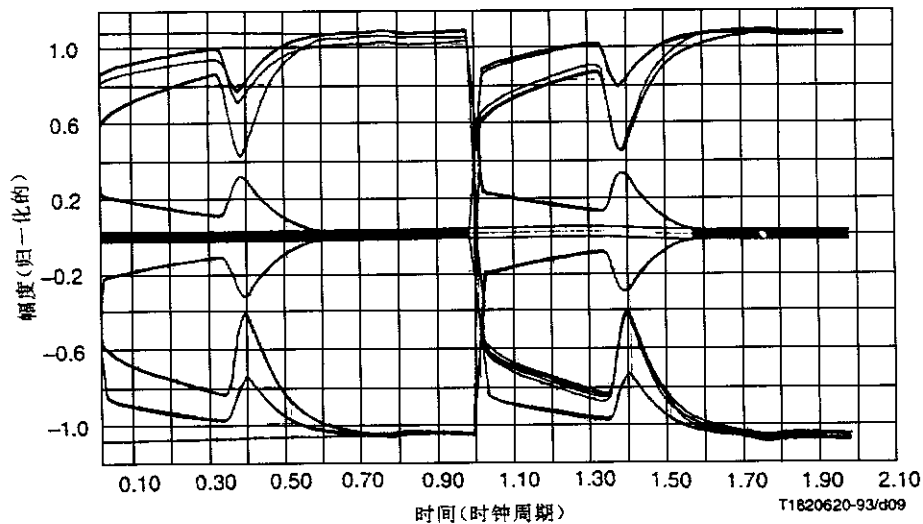


图8 测试配置 c) 1) — 有一个 TE 靠近 NT 和 7 个 TE 在远端的短无源总线的波形
($C=120$ nF/km)

5.5.2.2 定时提取抖动

当用一个截止频率为 30 Hz (3 dB 点) 和每十倍频程渐近滚降 20 dB 的高通滤波器, 在 5.5.2.1 所叙述的测试条件下测量抖动时, 在 TE 的输出端所观察到的定时提取抖动应限制在一个比特周期的 -7% 至 $+7\%$ 之内。该限制与在两个 B 通路中有二进制 1 的输出数据序列和在下面 a) 至 c) 中所述的输入数据序列一起使用。该限制适用于输出数据序列中所有邻近二进制 0 的全部过零伏点的相位。

a) 由 D 通路、D 返回通路和两个 B 通路中带有二进制全 1 的连续帧所组成的一个序列;

b) 连续重复至少 10s 的一个序列, 它的组成如下:

— 在两个 B 通路中有连续的“10101010”八位组 (要发送的第一个比特是二进制 1) 和在 D 通路及 D 返回通路中有连续二进制 1 的 40 个帧, 随后是

— 在 D 通路、D 返回通路和两个 B 通路中有连续二进制 0 的 40 个帧;

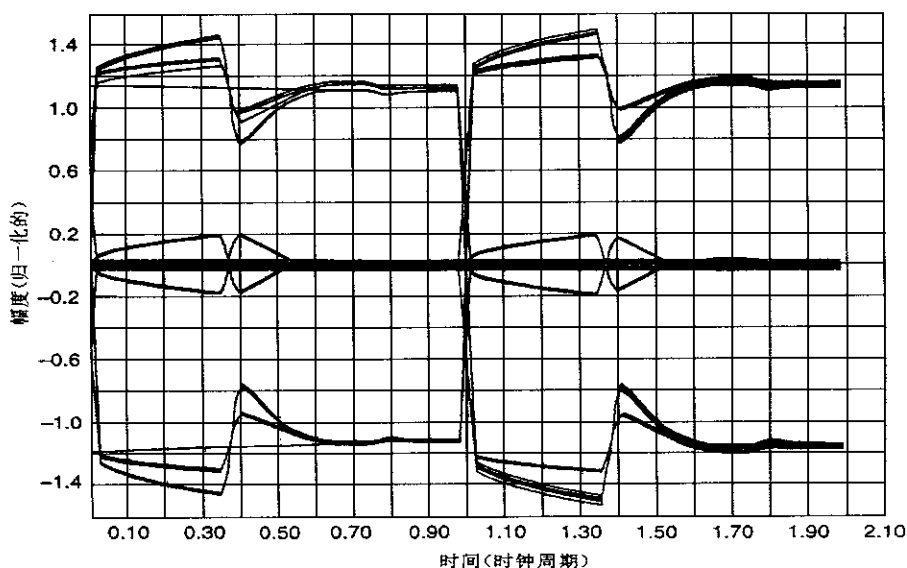


图9 测试配置 c) 2) —有一个 TE 靠近 NT 和 7 个 TE 在远端的短无源总线的波形
($C=30$ nF/km)

c) 在 D 通路、D 返回通路和两个 B 通路中，由长度为 $2^{19}-1$ 的伪随机码型所组成的一个序列。

5.5.2.3 输入对输出的总相位偏差

在 TE 输出端各信号单元的瞬变点和与加在该 TE 输入端的信号有关的各信号单元的瞬变点之间，总的相位偏差（包括 TE 中定时提取抖动的影响）不应超过一个比特周期的 -7% 至 $+15\%$ 。这个限制适用于具有相位参考规定为过零伏点的平均相位的每帧输出信号的瞬变。过零伏点出现在输入信号的帧开始处和前三帧开始处相应过零点的帧定位脉冲和其相关的平衡脉冲之间。

测试时，只使用（作为输入信号相位参考）单个帧的帧定位脉冲和其相关的平衡脉冲间的过零伏点就足够了。但在高于约 1 kHz 的各频率可能产生附加的抖动，因此更要加以限制。以上限制适用于输出数据序列中所有邻近二进制 0 的零伏点的相位，如 5.5.2.2 中所规定的那样。该限制适用于在 5.5.2.1 中所描述的所有测试条件，并具有下面 a) 至 d) 中所规定的附加输入信号条件，以及具有如图 10 中在频率从 5 Hz ~ 2 kHz 的范围内所规定的叠加抖动。该限制对 192 kbit/±100 ppm 的输入比特率适用。

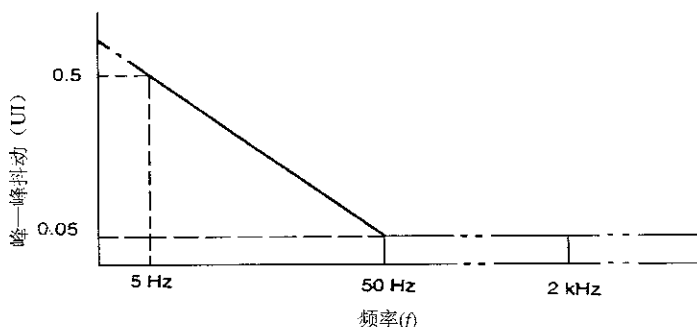


图 10 在 TE 输入端最大允许抖动的下限（对数—对数标度）

- 由 D 通路、D 返回通路和两个 B 通路中带有二进制全 1 的连续帧组成的一个序列；
- 由两个 B 通路中带有八位组“10101010”的连续帧和在 D 通路及 D 返回通路中的二进制 1 所组成的一个序列；
- 在 D 通路、D 返回通路和两个 B 通路中带有二进制 0 的连续帧的一个序列；

d) 在 D 通路、D 返回通路和两个 B 通路中带有如 5.5.2.2.c) 中所述的伪随机码型的连续帧的一个序列。

5.5.3 线路的终端

互换电路对终端（电阻）应为 $100\ \Omega \pm 5\%$

5.5.4 发送器输出特性

5.5.4.1 发送器输出阻抗

a) 除了发送一个二进制 0 的情况以外，不论什么时候以下要求全部适用：

1) 在 2 kHz 至 1 MHz 的频率范围内输出阻抗应超过图 11 中的样板所指示的阻抗。这个要求可用于外加正弦电压为 100 mV（均方根值）的情况 1；

2) 在 96 kHz 频率处，由最大可达 1.2 V（峰值）的外加电压所引起的峰值电流不应超过 0.6 mA（峰值）。

b) 当发送一个二进制 0 时，其输出阻抗应 $\geq 20\ \Omega$ 。该输出阻抗限制适用于 50 Ω 和 400 Ω 两种标称负载阻抗（电阻性的）情况。每个标称负载的输出阻抗，应通过确定当负载等于其标称值 $\pm 10\%$ 时的脉冲峰值幅度来规定。该峰值幅度规定为在一个脉冲中点处的幅度。该限制适用于双极性的脉冲。

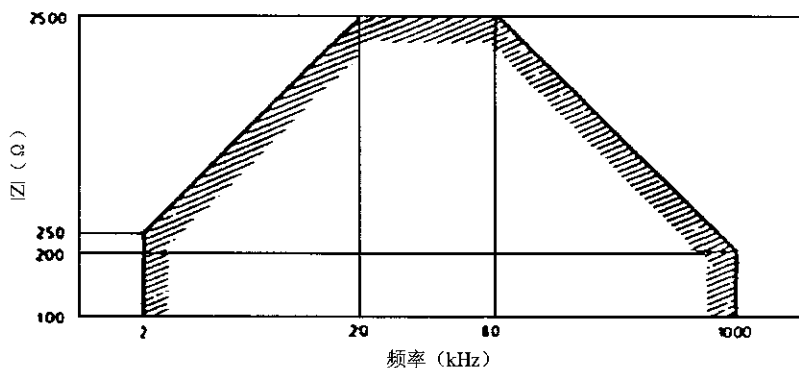


图 11 TE 阻抗模框（对数—对数标度）

5.5.4.2 测试负载阻抗

测试负载阻抗应为 50 Ω 。

5.5.4.3 脉冲形状和幅度（二进制 0）

a) 脉冲形状

除了过冲以外，脉冲应在图 12 所示的模框以内。如果过冲在其幅度 1/2 处宽度小于 0.25 μs ，则允许这种过冲在脉冲前沿高达信号单元中点处脉冲幅度的 5%。

b) 标称脉冲幅度

标称脉冲幅度应为 750 mV（峰值）。

5.5.4.4 脉冲不平衡

即对正脉冲的 $\int U(t) dt$ 和对负脉冲的 $\int U(t) dt$ 的相对差值应 $\leq 5\%$ 。

5.5.4.5 在其他测试负载下的电压

a) 400 Ω 负载

当发送器终接一个 400 Ω 的负载时，脉冲（二进制 0）应符合图 13 中所示模框的限制。

b) 5.6 Ω 负载

当发送器终接一个 5.6 Ω 负载时，其脉冲峰值幅度应 \leq 标称脉冲幅度（750 mV）的 20%。

5.5.4.6 纵向变换损耗（LCL）

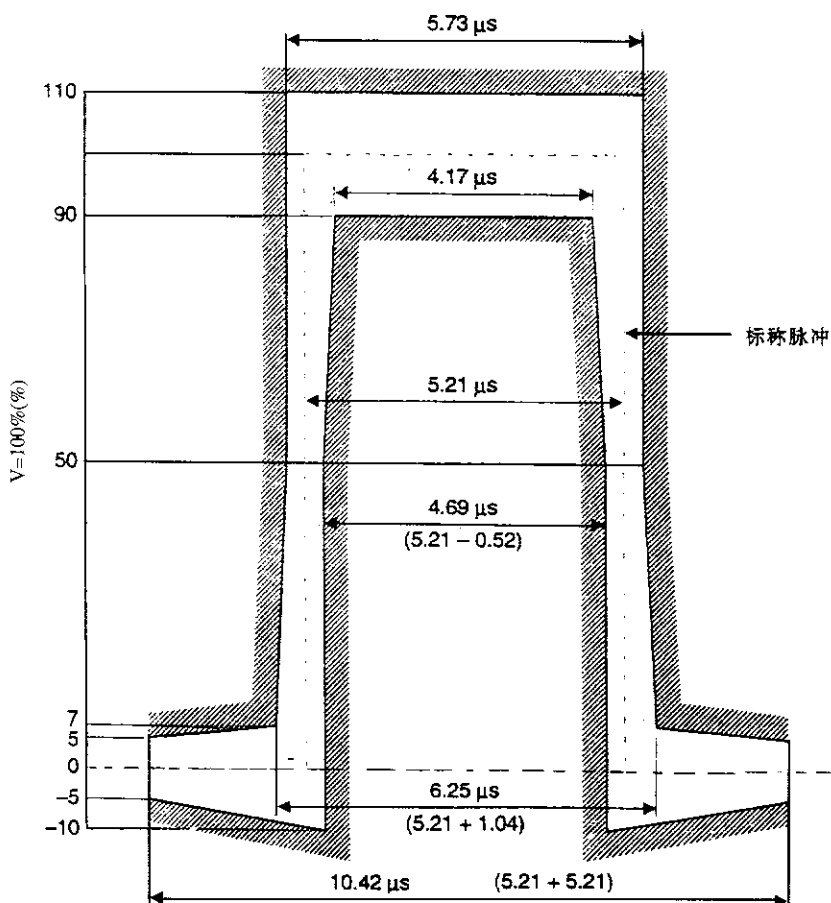


图 12 发送器输出脉冲模框

在所有可能供电的情况下，对于设备对地的所有可能的连接，以及当在发送端口和接收端口上跨接有两个 $100\ \Omega$ 的终端电阻时，纵向变换损耗（LCL）应满足以下要求：

- a) $10\ \text{kHz} \leq f \leq 300\ \text{kHz}$: $\geq 54\ \text{dB}$
- b) $300\ \text{kHz} < f \leq 1\ \text{MHz}$: 从 $54\ \text{dB}$ 开始按每十倍频程下降 $20\ \text{dB}$ 的最小值。

5.5.5 接收器输入特性

5.5.5.1 接收器输入阻抗

接收器输入阻抗应满足 5.5.4.1 a) 中对输出阻抗的要求，与终端的状态（F1 至 F8）无关。

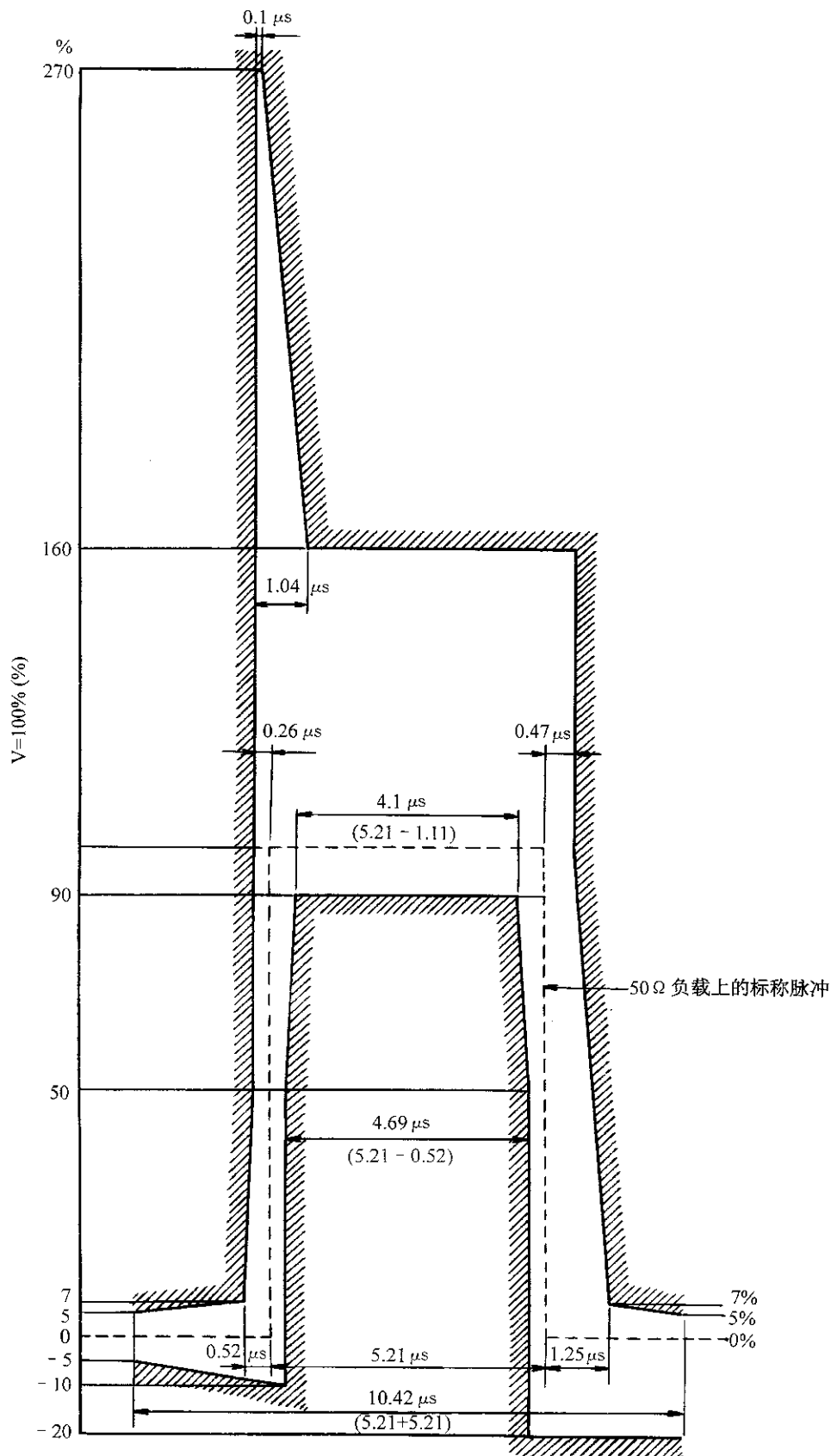
5.5.5.2 接收器灵敏度—噪声和失真防卫度

在以下各分条款中，对使用三种不同接口布线配置的 TE 给出了可用的要求。各 TE 应在所有的信息通路（B 通路、D 通路以及（如果可用的话）还有 D 返回通路的组合）上无差错地（至少一分钟的时间）接收带有一个伪随机序列（字长 $\geq 511\ \text{bit}$ ）的输入。

对于任何输入序列，该接收器应在波形模框所指示的全部范围内工作。

TE 应使用有符合 5.5.2.1 规定波形的输入信号工作。对于图 7 至 9 中的波形，当输入信号相对于在 5.5.4.3.b) 中所规定的发送信号的标称幅度有 $+1.5\ \text{dB}$ 至 $-3.5\ \text{dB}$ 范围内的任何幅度时，TE 应能工作。对于符合图 6 中波形的信号，当这些信号相对于在 5.5.4.3.b) 中所规定的发送信号的标称幅度有 $+1.5\ \text{dB}$ 至 $-7.5\ \text{dB}$ 范围内的任何幅度时，应能完成工作。此外，当与每个波形一致的信号在叠加于输入信号上的 NT 输出信号中有最大容许的抖动时，TE 应能工作。

另外，对于具有图 6 中所示波形的输入信号，当幅度为 $100\ \text{mV}$ （峰—峰值）的正弦信号在频率 $200\ \text{kHz}$ 和 $2\ \text{MHz}$ 处分别叠加在输入信号以及抖动上时，TE 应能工作。



注：为了表达清楚起见，以上值均为 $5.21\mu\text{s}$ 的脉冲宽度为基础

图 13 在 400Ω 测试负载上一个孤立脉冲的电压

5.5.5.3 接收器纵向变换损耗 (LCL)

考虑到供电和在每个端口有两个 100 Ω 终端负载, 接收器输入端的纵向变换损耗 (LCL) 应满足以下要求:

- a) $10\text{ kHz} \leq f \leq 300\text{ kHz}$: $\geq 54\text{ dB}$
- b) $300\text{ kHz} < f \leq 1\text{ MHz}$: 从 54 dB 开始按每十倍频程下降 20 dB 的最小值。

5.5.6 互连媒介特性:

接口电缆应满足以下要求:

- a) 接口电缆采用平衡对绞线对 (根据需要可为 2 对或 4 对)。
- b) 在 $f=96\text{ kHz}$ 时, 各线对的纵向变换损耗应 $\geq 43\text{ dB}$ 。

5.6 接口连接器管脚分配

ISO8877 规定了 ISDN 基本接入 TE 连接软线两端的连接器, 表 7 示出接点连接器管脚的分配。对于发送和接收引线, 接点号 3 到 6, 所标极性是帧定位脉冲极性, 对于电源引线, 接点号 1, 2, 7, 8 所标极性是在正常供电条件下直流电压的极性。图 14 为正常工作方式下信号传输和供电的参考配置。

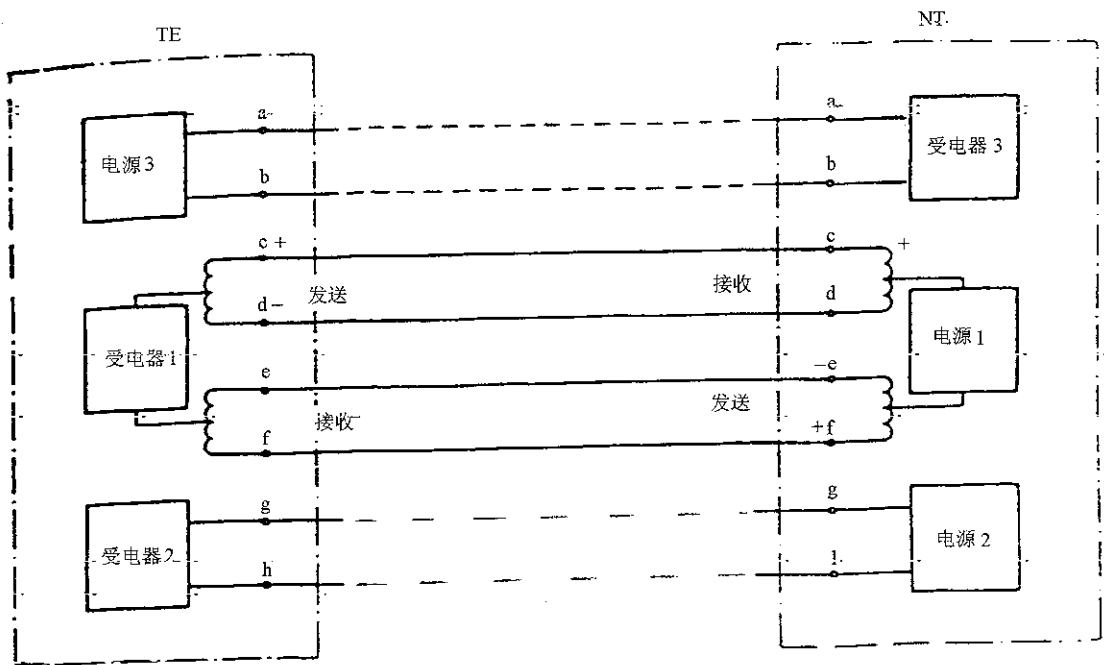


图 14 在正常工作方式下信号传输和供电的参考配置

表 7 8 个接点连接的管脚分配 (插头和插座)

接点号	功能		极性
	TE	NT	
1 (a)	—	—	
2 (b)	—	—	
3 (c)	发送	接收	+
4 (f)	接收	发送	+
5 (e)	接收	发送	—
6 (d)	发送	接收	—
7 (g)	受电器 2	电源 2	—
8 (h)	受电器 2	电源 2	+

6 数据链路层技术要求

在 ISDN 用户—网络接口处,数据链路层的协议,采用 D 通路上的链路接入规程(LAPD—Link Access Procedure on the D channel)。

6.1 帧结构

所有数据链路层同类对同类交换的帧结构同图 15 所示的帧的格式之一相一致。该图中表示了两种帧的格式:格式 A 用于无信息字段的帧;格式 B 用于有信息字段的帧。

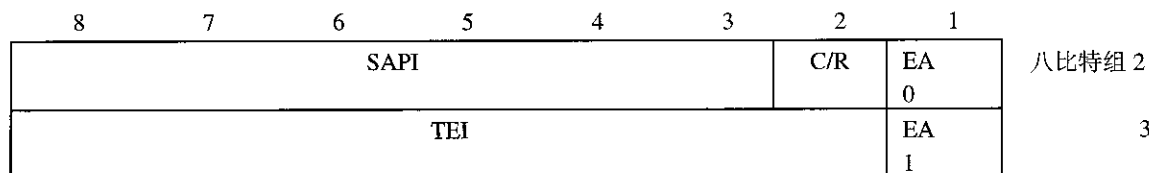


- a) 未证实操作 1 个比特组
 多帧操作 对有序号帧的 2 个八比特组;
 对无序号帧的 1 个八比特组。

图 15 帧格式

6.1.1 地址字段格式

如图 15 所示,地址字段由 2 个八比特组构成。地址字段格式见图 16。



- EA: 地址字段扩展比特。
 C/R: 命令/响应字段比特;对 TA 而言,应发送 C/R 比特置“0”的命令及 C/R 比特置“1”的响应。
 SAPI: 服务接入点标识符。
 TEI: 终端端点标识符。

图 16 地址字段格式

6.1.1.1 服务接入点标识符 (SAPI)

服务接入点标识符 (SAPI) 识别数据链路层实体给第 3 层或管理实体提供数据链路层服务的点。因此, SAPI 规定必须处理数据链路层帧的数据链路层实体,并且还规定接收数据链路层帧载送的信息的第 3 层或管理实体。SAPI 允许有规定的 64 个服务接入点,其中含有 SAPI 的地址字段八比特组的比特 3

是最低二进制位，比特 8 是最高位。SAPI 值的配置如表 8 所示。

表 8 SAPI 值的配置

SAPI 值	有关第 3 层或管理实体
0	呼叫控制规程
1	保留供采用 Q.931 呼叫管理规程进行分组方式通信时使用
16	符合 X.25 第 3 级规程的分组通信
63	第 2 层管理规程
所有其他	保留供将来标准化用
注：供实验用保留的 SAPI 值还待进一步研究。	

6.1.1.2 终端端点标识符 (TEI)

TEI 字段允许有 128 个值，其中含有 TEI 地址字段八比特组的比特 2 是最低有效位，比特 8 是最高有效位。对于广播式数据链路接的 TEI，其 TEI 字段比特码型应为 1111111 (=127)，对于点对点数据链路连接的 TEI，其 TEI 值的使用范围应按表 9 分配。

表 9 TEI 值的使用范围

TEI 值	用户类型
0—63	非自动分配 TEI 用户设备
64—126	自动分配 TEI 用户设备

6.1.2 控制字段格式

控制字段的格式规定为以下 3 种：编号信息的传送 (I 格式)、监视功能 (S 格式)，以及无编号信息的传送和控制功能 (U 格式)。控制字段的编码规定了不同的帧的类型，如表 10 所示。

表 10 帧的类型和控制字段编码格式

应用	格式	命令	响应	控制字段编码								八比特组	
				8	7	6	5	4	3	2	1		
未证实和多帧证实信息传递	信息传递 (I 格式)	I(信息)		N (S)							0	4	
				N (R)							P	5	
	监视 (S 格式)	RR(接收准备好)	RR(接收准备好)	0	0	0	0	0	0	0	1	4	
				N(R)							P/F	5	
		RNR(接收未准备好)	RNR(接收未准备好)	0	0	0	0	0	1	0	1	4	
				N(R)							P/F	5	
		REJ(拒绝)	REJ(拒绝)	0	0	0	0	1	0	0	1	4	
				N(R)							P/F	5	
	无编号 (U 格式)	SABME(置扩展异步平衡方式)		0	1	1		P	1	1	1	1	4
					DM(切断方式)	0	0	0		F	1	1	1
		UI(无编号信息)		0	0	0		P	0	0	1	1	4
				DISC(拆链)	0	0	0		P	0	0	1	1
UA(无编号证实)				0	1	1		F	0	0	1	1	4
FRMR(帧拒绝)				1	0	0		F	0	1	1	1	4
连接管理	XID(交换别识) 见注	XID(交换别识) 见注	1	0	1		P/F	1	1	1	1	4	

续表 10

N(S)：发送序号 P/F 位：询问比特（作为命令发送时）
N(R)：接收序号 结束比特（作为响应发送时）
注：XID 帧的使用除了参数协商规程以外，均有待于进一步研究。

6.1.3 多帧操作—变量和序号

6.1.3.1 模数

每个 I 帧都是按顺序编号的，其编号可由 0 到 $n-1$ (n 是序号的模数)。模数等于 128，序号可在 0 到 127 的整个取值范围内循环变化。

注：本建议中所有关于状态变量和序号的算术运算都受到模数运算的影响。

6.1.3.2 发送状态变量 V(S)

当使用 I 帧命令时，每个点对点数据链路连接端点都应有一个相关的 V(S)。V(S)表示下一个要发送的 I 帧的序号。V(S)可以取 0 到 $n-1$ 范围内的任意值。每发送一个连续的 I 帧，V(S)值就加 1，但它最多只能比 V(A)值大 k 。 k 为待确认 I 帧的最大数目。 $1 \leq k \leq 127$ 。

6.1.3.3 确认状态变量 V(A)

当使用 I 帧命令和监视帧令/响应时，每个点对点数据链路连接端点都应有一个相关的 V(A)。V(A)用于识别已由它的同类确认的最末帧[V(A)-1 等于最后确认的 I 帧的 N(S)]。V(A)可以取 0 到 $n-1$ 范围内的任意值。V(A)的值应根据从它的同类收到的有效 N(R)值来更新（见 § 6.1.3.6）。有效 N(R)值指的是 $N(A) \leq N(R) \leq V(S)$ 范围内的值。

6.1.3.4 发送序号 N(S)

只有 I 帧具有 N(S)，即所发送 I 帧的发送序号。当按序排队的 I 帧指定用于发送时，要使 N(S)值等于 V(S)值。

6.1.3.5 接收状态变量 V(R)

当使用 I 帧命令和监视帧命令/响应时，每个点对点数据链路连接端点都应有一个相关的 V(R)。V(R)表示希望接收的下一个按序排队的序号。V(R)可以取 0 到 $n-1$ 范围内的值。每收到一个 N(S)等于 V(R)的无差错按序排队的 I 帧时，V(R)值就加 1。

6.1.3.6 接收序号 N(R)

所有的 I 帧和监视帧都具有 N(R)，即所希望的下一接收 I 帧的发送序号。在指定发送上述类型的帧时，要使 N(R)值等于 V(R)值。N(R)表示发送这个 N(R)的数据链路层实体已正确地接收了序号 $\leq N(R)-1$ 的全部 I 帧。

6.2 数据链路层规程

数据链路层使用的规程单元（帧类型）在表 10 中规定，对在表 10 中未标出的帧类型作为未规定的命令和（或）响应来处理。

6.2.1 使用 P/F 比特的规程

6.2.1.1 无编号信息 (UI) 传送

对于无编号信息的传送，P/F 比特应置“0”。

6.2.1.2 多帧信息的传送

接收 P 比特置“1”的 SABME, DISC, RR, RNR, REJ 或 I 帧的数据链路层实体，在随后的下一响应帧中将把 F 比特置为“1”。如表 11 中所规定。

表 11 P/F 比特操作的立即响应

收到的 P 比特=1 的命令	发送的 F 比特=1 的响应
SABME, DISC	UA, DM
I, RR, RNR, REJ	RR, RNR, REJ (注)

注：对应于 P 比特置“1”的 I 帧或监视命令，LAPD 数据链路层实体可能会发送 F 比特置“1”的 FRMR 或 DM 响应。

6.2.2 无编号信息 (UI) 传送的规程

6.2.2.1 无编号信息 (UI) 的发送

对于广播式操作，在 UI 命令的地址字段内的 TEI 值应置 127。

对于点对点操作，应使用一适当的 TEI 值。

P 比特应置为“0”

在第 1 层持续去激活的情况下，将有一特定的指示通知数据链路层。在收到这一指示时，就应舍弃所有的 UI 发送队列。

6.2.2.2 无编号信息 (UI) 的接收

在收到由接收机支持的带有 SAPI 和 TEI 的 UI 命令帧时，应把信息字段的内容传送给第 3 层或管理实体，否则应舍弃 UI 命令帧。

6.2.3 终端端点标识符 (TEI) 的管理规程

6.2.3.1 概述

管理 TEI 要使用下述规程：

- TEI 分配规程 (见 6.2.3.2)；
- TEI 检测规程 (见 6.2.3.3)；
- TEI 取消规程 (见 6.2.3.4)；
- 任选用户设备启动的 TEI 识别检验规程 (见 6.2.3.5)。

TEI 未分配状态下的用户设备应使用 TEI 分配规程以进入 TEI 分配状态。

在 TEI 未分配状态下，收到请求建立或无编号信息传送时，应开始启动 TEI 分配规程。

数据链路层实体应在 UI 命令帧中发送用于管理规程的管理实体消息，并应把 SAPI 值置为 63，TEI 值置为 127。

6.2.3.2 TEI 分配规程

如果用户设备属于非自动 TEI 分配范畴，用户侧层管理实体应把其使用的 TEI 值传送给数据链路层实体。

如果用户设备属于自动 TEI 分配范畴，则在启动自动 TEI 分配规程时，用户侧层管理实体应向它的同类发送包括下列内容的消息：

- a) 消息类型=身份请求；
- b) 参考号码 (Ri) =0 到 65535 范围内的随机数；
- c) 动作指示语 (Ai) =127。

同时应启动定时器 T202 计时。

如果在定时器 T202 超时前收到包括下列单元内容的消息：

- a) 消息类型=身份分配；
- b) 参考号码 (Ri)；
- c) 在 Ai 字段内已分配的 TEI 值。

用户侧层管理实体应把 Ai 字段中的 TEI 值比作它本身具有的 TEI 值 (如果有的话)，以确认身份请求消息待确认时是否已对它进行了分配。另外，在收到全部身份分配消息时，也可以把 Ai 字段中的 TEI 值比作它本身具有的 TEI 值。如果匹配，管理实体将：

- 启动 TEI 取消；或
- 启动 TEI 身份检测规程。

如果不匹配，用户侧层管理实体将：

— 将 Ri 值与任一待确认的身份请求消息比较，如果匹配，应考虑分配给用户设备的 TEI 值，丢弃 Ri 值，并停止定时器 T202，数据链路层实体进入 TEI 分配状态。

- 将 R_i 值与任一待确认的身份请求消息比较，如不匹配，则无变化；
- 如果无待确认的身份请求消息，则无变化。

如果在定时器 T202 计的终了时，用户侧链路层实体未收到对它身份请求消息的响应或收到对它身份请求的身份拒绝消息，则应重新启动计时，并重发带有新 R_i 值的身份请求消息。

6.2.3.3 TEI 检测规程

TEI 检测规程应用于 TEI 查审和恢复过程。

如果用户设备收到包含下列单元的消息：

- a) 消息类型=身份检测请求；
- b) 包含待检测的 TEI 值的 A_i 字段或 TEI 值为 127 的 A_i 字段。

并且该用户设备已被分配了身份检测请求消息中规定的 TEI 值，则它应通过发送包含以下各单元的消息作为响应。

- a) 消息类型=身份检测响应；
- b) A_i 字段内的 TEI 值；
- c) 参考号码 R_i 。

6.2.3.4 TEI 取消规程

如果用户设备收到包含以下内容的消息：

- a) 消息类型=身份取消；
- b) A_i 字段内指示的要取消的 TEI 值（数值 127 表示全部用户设备要取消它们的 TEI 值；否则，应取消某特定的 TEI 值）。

应检查自己的 TEI 值是否与 A_i 值相符合，如果符合则进入 TEI 未分配状态。

6.2.3.5 TEI 身份检验规程

用户设备可以发送包含下列各单元的身份检验消息，来请求网络侧启动身份检测规程。

- a) 消息类型=身份检验请求；
- b) 在 A_i 字段中待检测的 TEI 值；
- c) R_i 字段，编码为“0”。

并同时启动定时器 T202。

如果用户设备在定时器 T202 计时终了之前仍未收到带有 A_i 等于其 TEI 或 A_i 等于 127 的身份检测请求消息，则用户侧应重新启动定时器，同时也应重新发送身份检验消息。如果在第二次身份检验请求后仍未收到检测请求消息，则应取消 TEI。

6.2.4 多帧操作的建立和释放规程

6.2.4.1 建立规程

数据链路层实体应为多帧操作建立一个请求，该多帧操作是由传送置异步平衡扩展方式（SABME）命令而建立起来的。全部存在的异常状态应被清除掉，使重发计数器复原，然后启动定时器 T200（6.2.8.1 中规定了定时器 T200）。所有方式设置的命令应与置为“1”的 P 比特一起发送。

接收 SABME 命令的数据链路层实体，如果能进入多帧建立状态，则应：

- 用含 F 比特的 UA 响应来回答，该 F 比特的二进制值与收到的 SABME 命令中的 P 比特相同；
- 置 $V(S)$ ， $V(R)$ 和 $V(A)$ 为 0；
- 进入多帧建立状态并通知第 3 层；
- 清除所有存在的异常状态；
- 清除任一存在的同类接收机忙状态；和
- 如果实现，则启动定时器 T203（6.2.8.8 中规定了定时器 T203）。

如果数据链路层实体不能进入多帧建立状态，它应以含 F 比特的 DM 响应来回答 SABME 命令，该 F 比特二进制值与收到的 SABME 命令中的 P 比特相同。

在收到 F 比特置为“1”的 UA 响应时，SABME 命令的发起者应：

- 使定时器 T200 复原;
- 如果实现, 则启动定时器 T203;
- 置 V(S), V(R)和 V(A)为 0; 和
- 进入多帧建立状态并通知第 3 层。

收到 F 比特置“1”的 DM 响应时, SABME 命令的发起者应使定时器 T200 复原, 然后进入 TEI 分配状态。在这种情况下, 对 F 比特置“0”的 DM 响应应不予理睬。

如果在接收到 F 比特置“1”的 UA 或 DM 响应之前定时器 T200 计时终了, 则数据链路层实体将:

- 重发如前所述的 SABME 命令;
- 重新启动定时器 T200; 并且
- 使重发计数器增值。

在重发 SABME 命令 N200 次以后, 数据链路层实体应进入 TEI 分配状态, 在此之前还应舍弃所有的未确认的和排队中的 I 帧。

N200 值在 6.2.8.2 中规定。

6.2.4.2 信息传输

在对所收到的 SABME 命令发出 UA 响应, 或者收到了对所发送的 SABME 命令的 UA 响应后, 应按 6.2.5 中介绍的规程, 发送和接收 I 帧和监视帧。

在多帧建立状态下, 如果收到 SABME 命令; 数据链路层实体将符合 6.2.6 中所说明的重建规程。

接收到 UI 命令时, 应符合 6.2.2.2 中所规定的规程。

6.2.4.3 释放规程

一个数据链路层实体通过发送 P 比特置“1”的切断 (DISC) 命令将启动请示释放多帧操作, 而后定时器 T200 被启动, 并且重发计数器复位。

当处于多帧建立状态或定时器恢复状态时, 接收 DISC 命令的数据链路层实体将发送一个 F 比特置于与接收到的 DISC 命令中的 P 比特相同的二进制数值的 UA 响应信号, 并且进入 TEI 分配状态。

如果 DISC 命令的发起者接收到:

- 一个将 F 比特置“1”的 UA 响应, 或者
- 一个表示同类数据链路层实体已经处于 TEI 分配状态的、将 F 比特置“1”的 DM 响应时, 它将进入 TEI 分配状态并使定时器 T200 复位。

如果在 F 比特置“1”的 UA 或 DM 响应被收到之前, 定时器 T200 计时终了, 则 DISC 命令发起者将:

- 重发 DISC 命令;
- 重新启动定时器 T200; 和
- 使重发计数器增值。

在试图恢复 N200 次后, 如果数据链路层实体没有收到正确响应, 应进入 TEI 分配状态并通知第 3 层。

6.2.4.4 TEI 分配状态

当处于 TEI 分配状态时:

- DSCI 命令的接收将导致 F 比特置于和接收到的 P 比特值相等的 DM 响应的发送。
- 收到 SABME 命令, 在 6.2.4.1 中规定的规程将后随;
- 收到一个 F 比特置“0”的未经请求的 DM 响应, 数据链路层实体在可能的情况下将通过 SABME (见 6.2.4.1) 的发送启动建立规程, 否则 DM 将不被理睬。
- 接收到 UI 命令, 6.2.2.2 中规定的规程将后随; 并且
- 收到任何未经请求的 UA 响应, 应通知层管理实体 TEI 值差错;

— 所有其他类型的帧都应舍弃。

6.2.4.5 无编号命令和响应的冲突

6.2.4.5.1 发送和接收命令相同

如果发送的和接收的无编号命令 (SABME 或 DISC) 相同, 数据链路层实体将尽可能早地发送 UA 响应, 接收到 UA 响应后应进入所指定的状态, 并通知第 3 层。

6.2.4.5.2 发送和接收命令不同

如果发送和接收的无编号命令 (SABME 或 DISC) 不同, 数据链路层实体将尽可能早地发出 DM 响应, 收到 F 地置“1”的 DM 响应时, 数据链路层将进入 TEI 分配状态, 并通知第 3 层。

6.2.4.6 未经请求的 DM 响应和 SABME 或 DISC 命令

当数据链路层实体接到一个 F 比特置“0”的 DM 响应时, 可能在发送 SABME 或 DISC 命令和未经请求的 DM 响应之间发生冲突。

为了避免对所接收到的 DM 响应作出错误的解释, 数据链路层实体会经常发送 P 比特置“1”的 SABME 或 DISC 命令。

对 F 比特置“0”的、并与 SABME 或 DISC 命令冲突的 DM 响应应不予理睬。

6.2.5 多帧操作中信息传递的规程

6.2.5.1 发送 I 帧

在发送 I 帧时, 控制字段参数 N(S)和 N(R)被分别分配给 V(S)值和 V(R)值。V(S)在 I 帧发送终了时增值 1。

如果发送 I 帧的时候, 定时器 T200 还没有计时, 应启动它工作。若定时器计时终了, 将执行 6.2.5.8 中所规定的规程。

如果 V(S)等于 V(A)加上 k (此处 k 是待确认 I 帧的最大数值—见 6.2.8.5), 数据链路层实体将不发送任何新的 I 帧, 但通过在 6.2.5.5 和 6.2.5.8 中描述的差错恢复规程, 也可以重发一个 I 帧。

当网络侧或用户侧的自身接收机处于“忙”状态, 而如果它的同类接收机不“忙”时, 则它仍可以发送 I 帧。

6.2.5.2 接收 I 帧

和定时器恢复状态无关, 当数据链路层实体未处于其接收机忙状态并接收到一个 N(S) (等于当前值 V(R)的有效 I 帧时, 数据链路层实体将:

— 把该帧的信息字段传递给第 3 层。

— 其 V(R)加 1 并且采取如下动作。

a) 如果接收到的 I 帧的 P 比特置“1”, 数据链路层实体将采取以下方式之一响应其同类:

— 如果收到 I 帧的数据链路层实体仍然没有处于其自身接收机“忙”状态, 它将发出 F 比特置“1”的 RR 响应。

— 如果接收 I 帧的数据链路层实体在接收 I 帧的时候进入了自身接收机忙状态, 它将发送 F 比特置“1”的 RNR 响应。

b) 如果接到的 I 帧的 P 比特置“0”并且

1) 如果数据链路层实体仍然不在其接收机忙状态:

— 如果无适当的 I 帧发送, 或有合适的 I 帧发送, 但其同类接收机处于忙状态, 数据链路层实体将发送 F 比特置“0”的 RR 响应; 或

— 如果有合适的 I 帧可以发送, 并且没有同类接收机忙状态存在, 数据链路层实体将发送 I 帧, 其 N(R)值置于 6.2.5.1 中规定的 V(R)的当前值; 或者

2) 如果在接收此 I 帧时, 数据链路层实体正处于其自身接收机忙状态, 它将发送 F 比特置“0”的 RNR 响应。

当数据链路层实体正处于其自身接收机忙状态, 它将按 6.2.5.7 的规定处理任一接收到的 I 帧。

6.2.5.3 发送确认

只要数据链路层实体发送一个 I 帧或监视帧， $N(R)$ 就将被置于和 $V(R)$ 相等的值。

6.2.5.4 接收确认

当接收到一个有效 I 帧或监视帧 (RR, RNR, 或 REJ), 甚至在其接收机处于忙状态时, 或定时器恢复状态, 数据链路层实体将把该帧中包含的 $N(R)$ 作为所有的 I 帧的确认, 这些帧发送的 $N(S)$ 小于等于接收到的 $N(R)-1$ 。 $V(A)$ 将置于 $N(R)$ 。当接收到有效 I 帧或其 $N(R)$ 高于 $V(A)$ 的监视帧 (实际上是对一些 I 帧的确认), 或其 $N(R)$ 值等于 $V(A)$ 的 REJ 帧时, 数据链路层实体将定时器 T200 复位。

注 1: 如果 P 比特置“1”的监视帧已被发送并没有被确认, 则定时器 T200 将不复位。

注 2: 接收到有效的 I 帧时, 如果数据链路层实体在其同类接收机忙状态时, 定时器 T200 将不被复位。

如果在接收到 I、RR 或 RNR 帧时定时器 T200 已经复位, 并且待确认 I 帧仍然未被确认的情况下, 数据链路层实体将重新启动定时器 T200。如果定时器 T200 计时终了, 数据链路层实体将执行 6.2.5.8 中规定的关于未确认的 I 帧的恢复规程。

如果定时器 T200 接收到 REJ 帧时已经复位, 数据链路层实体将执行 6.2.5.5 中规定的重新发送规程。

6.2.5.5 接收 REJ 帧

接收到有效的 REJ 帧时, 数据链路层实体将动作如下:

a) 如果它不在定时器恢复状态:

- 清除现存同类接收机忙状态;
- 置其 $V(S)$ 和 $V(A)$ 的值等于 REJ 帧控制段中的 $N(R)$ 的值;
- 停止定时器 T200;
- 如果实现, 则启动定时器 T203;
- 如果它是 P 比特置“1”的 REJ 命令帧, 发送一个 F 地置“1”的适当的监视响应帧 (见 6.2.5.6 注 2);
- 尽快地发送相应的 (见 6.2.5.1 中规定) I 帧, 考虑下面的 1) 到 3) 条和 1) 到 3) 条后面的段落。

b) 如果它在定时器恢复状态并且它是 F 比特置“1”的 REJ 响应帧:

- 清除现存同类接收机忙状态;
- 置它的 $V(S)$ 和 $V(A)$ 值等于 REJ 帧控制段中包含的 $N(R)$ 的值;
- 停止定时器 T200;
- 如果实现, 启动定时器 T203;
- 进入多帧建立状态; 并且
- 尽可能快地发送相应的 I 帧 (见 6.2.5.1 中规定), 考虑下面的 1) 到 3) 条及 1) 到 3) 条以后的段落。

c) 如果它在定时器恢复状态, 并且它是 REJ (除 F 比特置“1”的 REJ 响应帧外的):

- 清除现存同类接收机忙状态;
- 置它的 $V(A)$ 值等于 REJ 帧控制段中包含的 $N(R)$ 值; 并且
- 如果它是一个 P 比特置“1”的 REJ 命令帧, 发送一个适当的 F 比特置“1”的监视响应帧 (见 6.2.5.6 中注 2)。

6.2.5.6 中注 2)。

I 帧的发送应考虑

1) 如果当数据链路层接收 REJ 帧时它正发送一个监视帧, 它将在请求的 I 帧开始发送之前完成发送;

2) 当接收 REJ 帧时, 如果数据链路层实体正在发送 SABME 命令, DISC 命令, UA 响应或 DM 响应, 它将不理睬重发请求; 并且

3) 当 REJ 被接收时, 如果数据链路层实体没有正在发送帧, 它将立即开始对请求的 I 帧的发送。

随着正在接收到的 REJ 中的 I 帧的被识别的开始, 所有的待确认未证实 I 帧将被发送, 其他的没有发送的 I 帧将随后重发 I 帧开始发送。

6.2.5.6 接收 RNR 帧

在接收到有效 RNR 命令或响应之后, 如果数据链路层实体未进行模式建立操作, 它将置同类接收机忙状态, 然后:

- 如果它是 P 比特置“1”的 RNR 命令, 数据链路层实体不处于它自身接收机忙状态, 它将用 F 比特置“1”的 RR 响应来回答; 如果数据链路层实体处于其自身接收机忙状态时, 它将以 F 比特置“1”的 RNR 响应来回答; 并且

- 如果它是 F 比特置“1”的 RNR 响应, 现在的定时器恢复状态将被清除, 并且 RNR 响应中包含的 N(R)将用来更新 V(S)。

数据链路层实体将记录到同类接收机忙状态, 并且不向已指示忙的同类发送 I 帧。

注 1— 在所有 RR 或 RNR 命令帧中的 N(R)(不论 P 比特置于何值)将不可用来更新 V(S)。

然后, 数据链路层实体将:

- 把所有接收的 RNR 帧中包含的 N(R)看作对它所发送(重发)的 $N(S) \leq N(R) - 1$ 的所有 I 帧的确认。并且应置它的 V(A)值为 RNR 帧中所包含的 N(R)的值; 或

- 如果不期望 F 比特置“1”的监视响应帧, 重新启动定时器 T200。

如果定时器 T200 计时终了, 数据链路层实体将:

- 如果它还不在于定时器恢复状态, 则进入定时器恢复状态并使重发计数变量复位, 或

- 如果它已经在定时器复位状态, 将其重发计数变量加 1。

然后, 数据链路层实体将:

a) 如果重发计数变量 $< N200$:

- 发送一个 P 比特置“1”的适当的监视命令(见注 2);

- 重新启动定时器 T200; 且

b) 如果重发计数变量的值 $= N200$, 启动重新建立规程(如 6.2.6 中规定)。

接收 P 比特置“1”的监视帧的数据链路层实体要尽可能早地用 F 比特置“1”的监视响应帧(见注 2)回答, 以表示其自身接收机忙状态是否依然存在。

在收到 F 比特置“1”监视响应时, 数据链路层实体将定时器 T200 复位, 且:

- 如果是 RR 或 REJ 响应, 则同类接收机忙状态被清除, 并且数据链路层实体可以分别发送新的 I 帧或重发 6.2.5.1 或 6.2.5.5 中规定的 I 帧; 或

- 如果是 RNR 响应, 接收响应的数据链路层实体应按本 6.2.5.6 的第一段的规定处理。

如果在询问处理期间接收到一个 P 比特置“1”或“0”的监视命令(RR、RNR 或 REJ), 或一个 F 比特置“0”的监视帧(RR、RNR 或 REJ), 数据链路层实体将:

- 如果监视帧是 RR 或 REJ 命令帧或 F 比特置“0”的 RR 或 REJ 响应帧, 清除同类接收机忙状态, 如果接收到的监视帧是 P 比特置“1”的命令, 发送 F 比特置“1”的适当的监视响应帧(见注 2)。然而, 直到接收到适当的 F 比特置“1”的监视响应帧或定时器 T200 计时终了, 才能发送或重发 I 帧; 或

- 如果监视帧是 RNR 命令帧或 F 比特置“0”的 RNR 响应帧, 保留同类接收机忙状态, 且如果接收到的监视帧为 P 比特置“1”的 RNR 命令, 则发送 F 比特置“1”的适当的监视帧。

接收到 SABME 命令时, 数据链路层实体将清除同类接收机忙状态。

注 2— 如果数据链路层实体不在自身接收机忙状态, 而在异常状态(即已接收到 N(S)次序差错, 且 REJ 帧已被发送, 但是没有接收到请求的 I 帧), 则 RR 帧是适当的监视帧。

如果数据链路层实体不在其自身接收机“忙”状态, 但在 N(S)次序差错接收状态[即已接收到 N(S)

次序差错但还未发送 REJ 帧], 则 REJ 帧是适当的监视帧。

如果数据链路层实体在其自身接收机忙状态, 则 RNR 帧是适当的监视帧。

其他情况下, RR 帧是适当的监视帧。

6.2.5.7 数据链路层自身接收机忙状态

当数据链路层实体进入其自身接收机忙状态, 它将尽早地发送 RNR 帧。

RNR 帧可能是

- F 比特置“0”的 RNR 响应; 或
- 如果在收到 P 比特置“1”的命令帧时进入这一状态, 则该 RNR 帧可能是 F 比特置“1”的 RNR 响应; 或

— 如果在定时器 T200 计时终了时进入这一状态, 则该 RNR 帧可能是 P 比特置“1”的 RNR 命令。在更新 V(A)后, 所有接收到的 P 比特置“0”的 I 帧被舍弃。

所有接收到的包括更新 V(A)在内的 P/F 比特置“0”的监视帧应被处理。

所有接收到的 P 比特置“1”的 I 帧可在更新 V(A)之后舍弃。然而, F 比特置“1”的 RNR 响应帧将被发送。

所有接收到的 P 比特置“1”的监视帧, 包括更新 V(A)将被处理, 但要发送一个 F 比特置“1”的 RNR 响应。

为了向同类数据链路层实体表示清除了自身接收机忙状态, 数据链路层实体将发送 RR 帧, 或如果还未报告前面检测出 N(S)顺序差错, 则发送 N(R)置为 V(R)当前值的 REJ 帧。

SABM 命令或 UA 响应(回答 SABM 命令)的传输也向同类数据链路层实体指出清除了自身接收机忙状态。

6.2.5.8 等待确认

数据链路层实体应保持一个内部重发计数变量:

如果定时器 T200 计时终了, 数据链路层将:

- 如果它未处于定时器恢复状态, 则进入定时器恢复状态和使重发计数变量复位, 或
- 如果它已经在定时器恢复状态, 应使重发计数器变量加 1。

然后, 数据链路层应:

a) 如果重发计数变量的数值 $< N200$;

- 重新启动定时器 T200; 并且
- 发送一个适当的 P 比特置“1”的监视命令(见 6.2.5.6 注 2); 或
- 重复发送 P 比特置“1”的上一次发送的 I 帧[V(S)-1]; 或

b) 如果重发计数变量等于 N200, 应启动重新建立规程(见 § 3.2.6 中的规定)。

当数据链路层实体接收到 F 比特置“1”的有效监视帧响应时, 要清除定时器的恢复状态。如果收到的监视帧 N(R)是在它当前状态变量 V(A)到当前 V(S)的范围内, 它将置其 V(S)值等于接收的 N(R)的值。如果接收的监视帧响应是 RR 或 REJ 响应, 定时器 T200 应复位, 然后数据链路层实体按要求重新开始 I 帧的发送和重发。如果接收的监视帧响应是 RNR 响应, 定时器 T200 应复位并重新启动, 以便开始按 § 6.2.5.6 中规定进行询问处理。

6.2.6 多帧操作的重新建立

重新建立多帧模式操作的准则在本节下列条件规定:

- 当处于多帧操作模式时, SABME 的接收;
- 从第 3 层接收重新建链指示;
- 当定时器处于恢复状态, 出现 N200 重发故障(见 6.2.8.6);
- 出现 6.2.7.5 中指出帧拒绝状态;
- 在多帧模式操作情况下, FRMR 响应帧的接收(见 6.2.7.6);
- 在多帧模式操作情况下, F 比特置“0”的未请求 DM 响应的接收;

— 在定时器恢复状态下，F 比特置“1”的 DM 响应的接收。

对于所有的重新建立状况，数据链路层实体将履行 6.2.4 中规定的规程。

6.2.7 异常状态的报告和恢复

物理层差错或数据链路层规程差错能够导致发生异常状态。

本节规定了数据链路层在检测出异常状态下为有效恢复差错所采用的差错恢复规程。

6.2.7.1 N(S)顺序差错

当接收机收到其 N(S)不等于 V(R)值的有效 I 帧时，会出现 N(S)顺序差错而引起异常状态。所有 N(S)不等于 V(R)的 I 帧的信息字段都要舍弃掉。

在接收到 N(S)正确的 I 帧以前，接收机将既不确认[不增加其 V(R)]引起差错的 I 帧，也不确认随后的任一 I 帧。

接收一个或多个有顺序差错但没有其他差错的 I 帧或随后的监视帧 (RR、RNR 或 REJ) 的数据链路层实体，应利用 N(R)字段内控制字段信息和 P 或 F 比特，完成数据链路控制功能。例如，接收对已发送的 I 帧的确认，如果 P 比特置“1”，将引起数据链路层实体响应。因此，重发 I 帧可包含已被更新的、不同于原发送 I 帧中的 N(R)字段值和 P 比特值。

接收侧数据链路层实体使用 REJ 帧在检测到 N(S)顺序差错之后启动异常状态恢复 (重发)。

对给定的信息传输方向，一次只有一个 REJ 异常状态出现。

接收 REJ 命令或响应的数据链路层实体将从 REJ 帧的 N(R)所指出的 I 帧开始启动连续发送 (重发) I 帧。

当收到所要求的 I 帧或 SABME 或 DISC 命令时，清除 REJ 异常状态。

6.2.7.2 N(R)顺序差错

当有效监视帧或 I 帧 (包括一个无效 N(R)值) 被接收时，发送器将出现 N(R)顺序差错异常状态。

一个有效 N(R)是在 $V(A) \leq N(R) \leq V(S)$ 范围内的。

数据链路层实体将按照 6.2.6 启动重新建立。

6.2.7.3 定时器恢复状态

如果由于发送差错，数据链路层实体不能接收到单个 I 帧或 I 帧序列的最后一个，它将不能检测出差错顺序异常状态并因此不能发送 REJ 帧。

当定时器 T200 计时终了时，发送未确认 I 帧的数据链路层实体将按 6.2.5.8 的规定执行适当的恢复措施，以决定必须从哪一 I 帧开始 I 帧的重发。

6.2.7.4 无效帧状态

接收到的任一无效帧都应被舍弃，由该无效帧引起的任何其他动作也都不被采取。

6.2.7.5 帧拒绝状态

当在多帧操作下出现帧拒绝状态时，数据链路层实体将启动重新建立 (见 6.2.6)。

当数据链路还未建立，或当多帧操作建立 (或释放) 时发生帧拒绝状态，数据链路层实体将舍弃该帧。

6.2.7.6 FRMR 响应帧的接收

在收到多帧模式操作中的 FRMR 响应时，数据链路层实体应启动重新建立 (见 6.2.6)。

6.2.8 系统参数表

术语“缺省”表示规定的值，应用在任一分配缺乏或选择值的协商时。

6.2.8.1 定时器 T200

按照 6.2.5 所述规程 T200 是在计时终了后启动发送帧的定时器，T200 的缺省值应为 1s。

注 1：该规程的正确要求定时器 T200 的定时时间要大于发送命令帧和接收它们相应的响应，或确认帧之间的最大时间间隔。

注 2：当执行过程包括用户侧的多路终端以及与其相联接的卫星传输通路时，则可能需要 T200 值 > 1 s，建议使用 2.5 s。

6.2.8.2 重发的最多次数 (N200)

重发一帧 (N200) 的最多次数是一系统参数。N200 的缺省值为 3。

6.2.8.3 信息段内八比特组的最大数目 (N201)

信息段中八比特组的最大数目 (N201) 是一个系统参数。N201 的缺省值为 260 个八比特组。

6.2.8.4 发送 TEI 身份请求的最大次数 (N202)

当用户请求 TEI 时, 发送 TEI 身份请求信息 (N202) 的最大次数是系统参数, N202 缺省值是 3。

6.2.8.5 待确认 I 帧的最大数量 (k)

对于扩展 (模 128) 操作, 在任一给定时间内, 待确认的 I 帧的最大数量 (k) 是一系统参数。该参数不能超过 127。

- 对于基本接入 (16 kbit/s) 信令, 缺省值为 1。
- 对于基本接入分组信息 (16 kbit/s), 缺省值为 3。

6.2.8.6 定时器 T201

TEI 身份检测消息 (T201) 的重发之间的最短时间是系统参数, 其值等于 T200。

6.2.8.7 定时器 T202

发送 TEI 身份请求消息间的最小时间间隔 (T202) 是一系统参数, 该值为 2 s。

6.2.8.8 定时器 T203

定时器 T203 表明了无帧交换时的最大允许时间, 其缺省值为 10 s。

7 第三层基本呼叫控制规程技术要求

对第三层基本呼叫控制规程的技术要求参见 GB/T17154.1—1997。

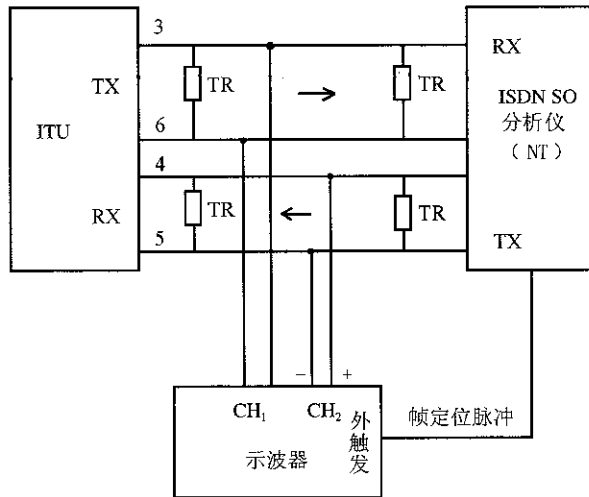
8 TA(IUT)用户—网络接口物理层测试方法

在本章中, 被测设备 (TA) 用 IUT 表示。

8.1 功能特性测试

8.1.1 TE 到 NT 信号帧结构

测试连接图见图 17。

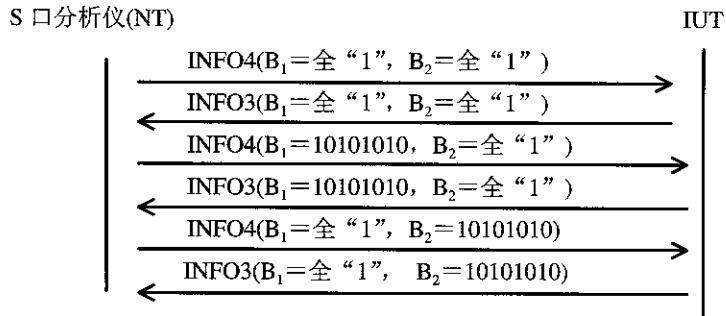


注: TR 指 100 Ω 终接电阻, 若设备(IUT)中包含 100 Ω 终接电阻, 则不需图中 IUT 侧的终接电阻。此说明适用于本章中其余部分。

图 17 信号帧结构测试图

测试准备：IUT 处于已激活（F7）状态

测试流程：



测试说明：

1) 本项测试要求 IUT 具有 B₁, B₂ 通路环回功能。在激活状态（F7）下，将 IUT 置为 B₁, B₂ 通路环回模式

2) ISDN S 口分析模拟 NT, 在 B₁, B₂ 通路发送二进制“1”的 INFO4 信号，通过示波器测试 IUT 发送帧（INFO3）的 F、FA、L 比特的极性和相对位置。

3) ISDN S 口分析仪模拟 NT, 在 B₁ 通路发送“10101010”，在 B₂ 通路发送全“1”，示波器测试 IUT 发送帧中 B₁ 通路的位置，极性和 F、FA、L 比特的正确性

4) ISDN S 口分析仪模拟 NT, 在 B₂ 通路发送“10101010”，在 B₁ 通路发送全“1”，通过示波器测试 IUT 发送帧中 B₂ 通路的位置，极性和 F、FA、L 比特的正确性。

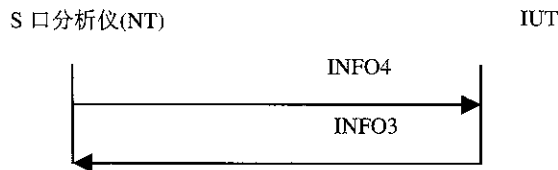
5) 上述 2) -4) 中 IUT 发送帧的二进制组成应符合图 4 的要求。

8.1.2 相对的比特位置

测试连接图：见图 17

测试准备：IUT 处于已激活（F7）状态

测试流程：



测试说明：

1) 在激活状态（F7）下，示波器测试 INFO3、INFO4 中帧定位比特 F 与平衡比特 L 之间过零点的时间间隔。该时间间隔即为 IUT 发送帧和接收帧两者的相对比特位置。

2) 相对比特位置应在 $2UI - 7\%UI$ 至 $2UI + 15\%UI$ 之间，即 $10.06 \mu s$ 至 $11.20 \mu s$ 之间。

注：1UI 为 1 个比特周期（ $5.21 \mu s$ ）。

8.2 接口程序测试

8.2.1 D 通路接入程序

a) TE 到 NT 方向的帧间填充

测试连接图见图 18。

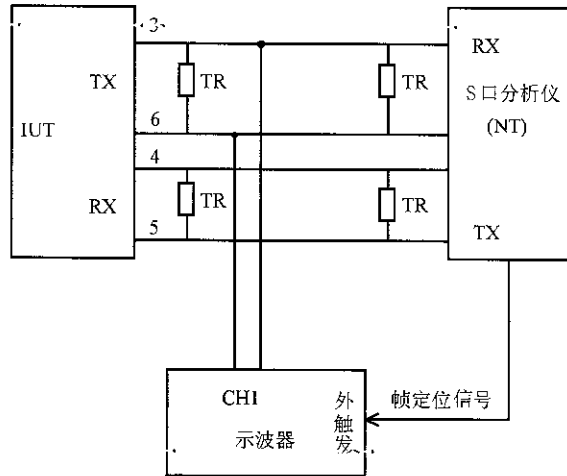
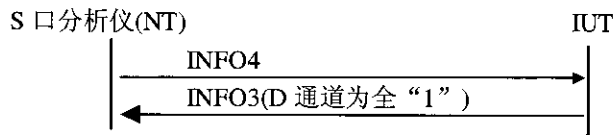


图 18 TE→NT 帧间填充测试

测试准备：IUT 处于已激活（F7）状态

测试流程：



测试说明：

- 1) 确保 IUT 在 D 通道上不发送第 2 层帧。
- 2) S 口分析仪（NT）向 IUT 发送 INFO4。
- 3) 通过示波器检测 IUT 发送帧（INFO3）中 D 通路的二进制的内容。
- 4) INFO3 的 D 通路中应全部为二进制“1”。

b) 优先级测试

测试连接图：见图 19。

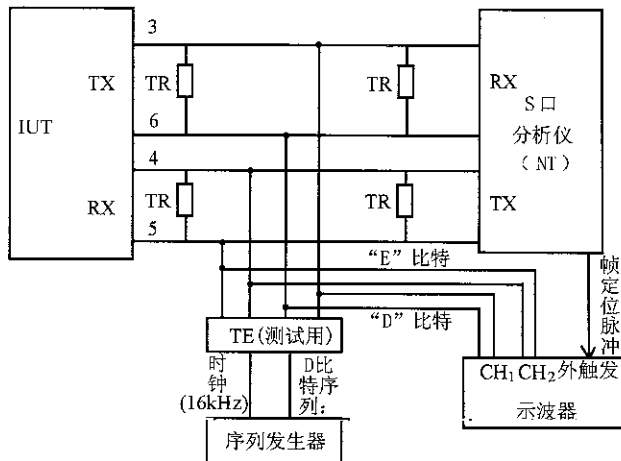
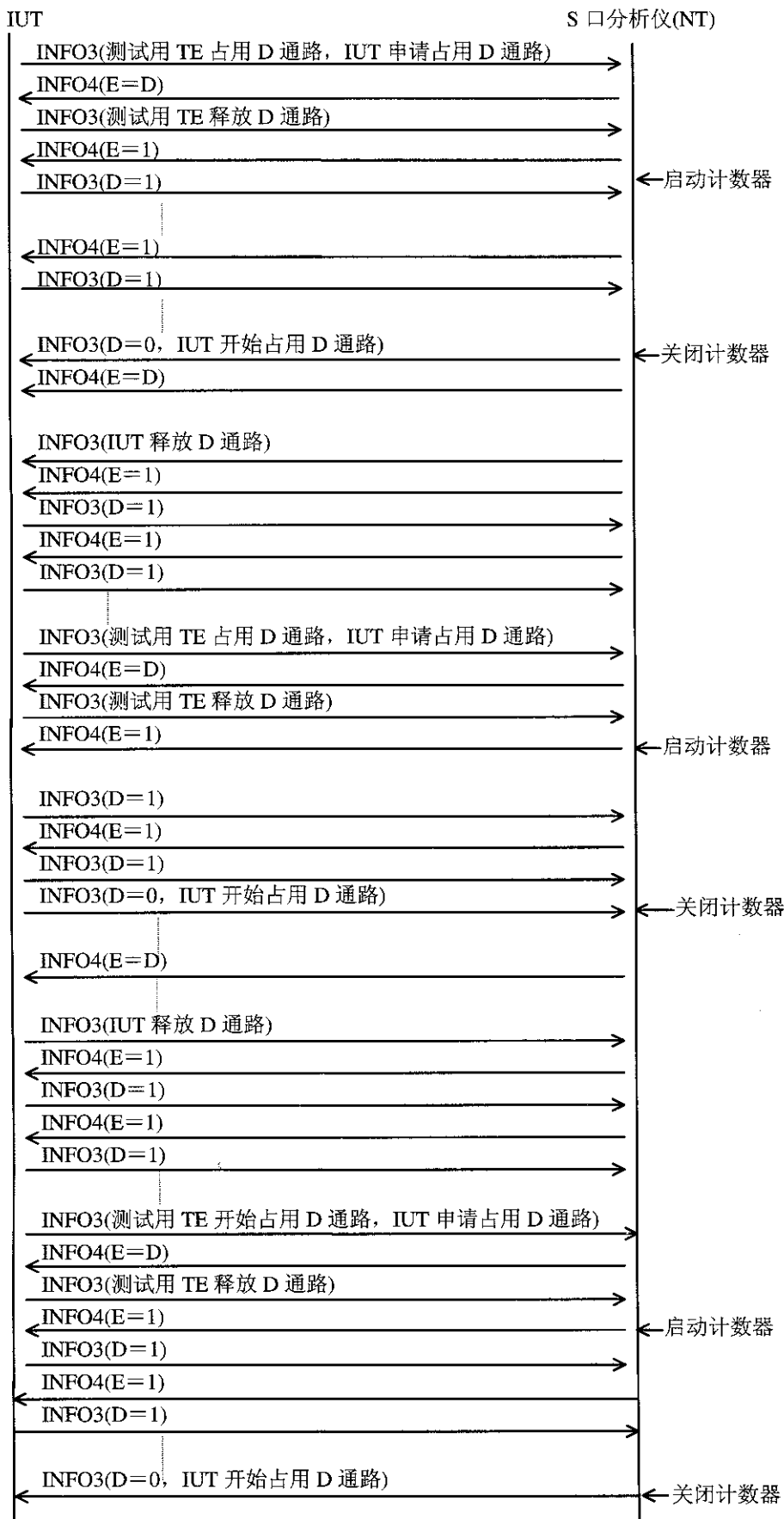


图 19 优先级测试连接图

测试准备：IUT 处于已激活（F7）状态

测试流程：



测试说明:

- 1) IUT 处于激活状态, 测试用 TE 开始占用 D 通路。
- 2) IUT 申请占用 D 通路
- 3) S 口分析仪监视 INFO3 中的 D 通路, D 通路比特应始终等于测试用 TE 的 D 通路发送序列。
- 4) 测试用 TE 释放 D 通路。
- 5) S 口分析仪开启计数器 C 并监视 E 通路, 并计算 E 通路中连续二进制“1”的个数。
- 6) 当 IUT 开始占用 D 通路时, 关闭计数器 C。设此次计数值为 x_1 , x_1 即为 IUT 的优先权正常值, x_1 应为 8 或 10。
- 7) IUT 释放 D 通路。
- 8) 重复 1) -5)。
- 9) 当 IUT 开始占用 D 通路时, 关闭计数器 C, 设此次计数值为 x_2 , x_2 应为较低优先权的值, x_2 应为 9 或 11。
- 10) IUT 释放 D 通路。
- 11) 重复 1) -5)。
- 12) 当 IUT 开始占用 D 通路时, 关闭计数器 C, 设此次计数值为 x_3 , x_3 应满足: $x_3=x_1$ 。

c) 同呼冲突测试

测试连接图: 见图 20

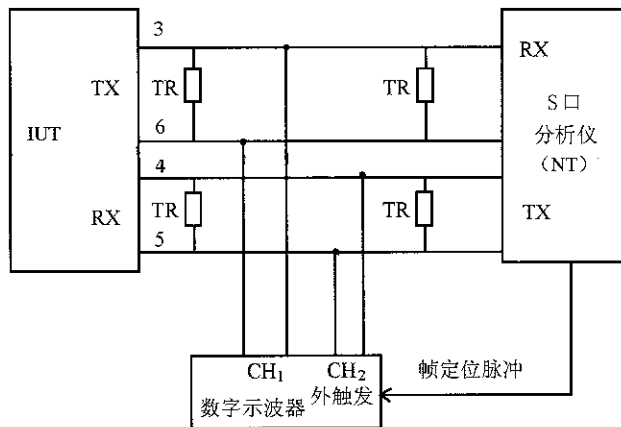
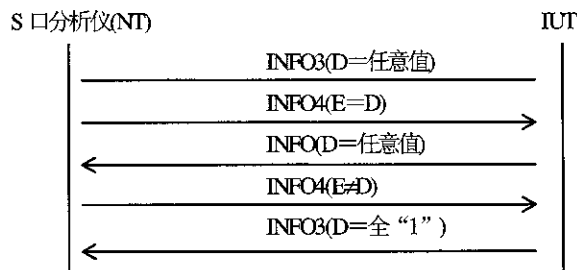


图 20 同呼冲突测试连接图

测试准备: IUT 处于已激活 (F7) 状态。

测试流程:



测试说明:

- 1) 在激活状态下, 监视示波器中, INFO3 中的 D 比特, INFO4 中的 E 比特。
- 2) S 口分析仪模拟 NT, 在 INFO4 中发送 $E=D$, INFO3 中的 D 通路比特可为任意值。
- 3) S 口分析仪在 INFO4 中发送 $E \neq D$, INFO3 中的 D 通路比特应为全“1”。

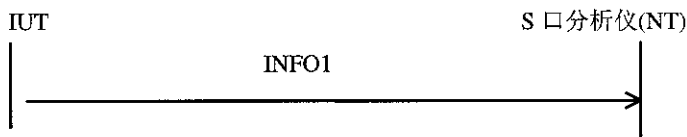
8.2.2 激活、去激活程序测试

8.2.2.1 TE 侧请求激活

测试连接图：见图 18

测试准备：IUT 处于去激活（F3）状态

测试流程：



测试说明：

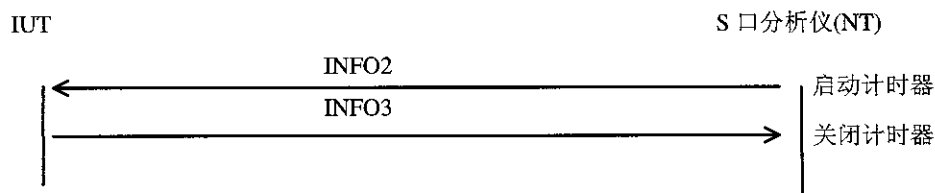
在去激活状态下，IUT 请求激活，IUT 应发送 INFO1 信号。

8.2.2.2 NT 侧请求激活（发送 INFO2）

测试连接图：见图 18

测试准备：IUT 处于去激活（F3）状态

测试流程：



测试说明：

1) 在去激活状态下，S 口分析仪向 IUT 发送 INFO2，请求激活，同时启动计时器。

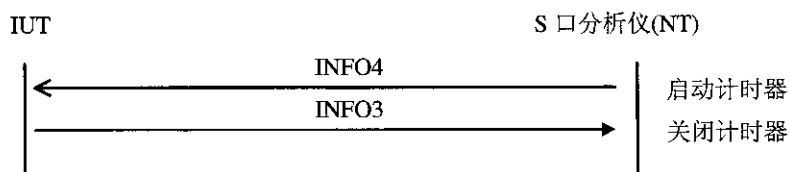
2) IUT 应在 100 ms 内向 S 口分析仪发送 INFO3 信号

8.2.2.3 NT 侧请求激活（发送 INFO4）

测试连接图：见图 18

测试准备：去激活（F3）

测试流程：



测试准备：

1) 在去激活状态下，S 口分析仪向 IUT 发送 INFO4，请求激活，同时启动计时器。

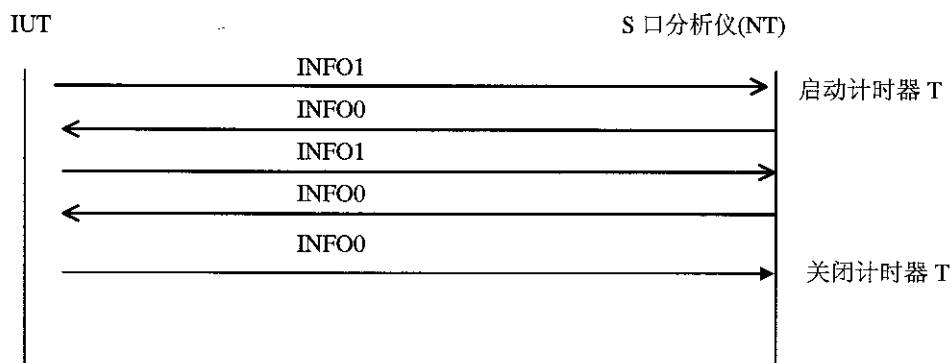
2) IUT 应在 100 ms 内向模拟器发送 INFO3 信号，进入激活状态。

8.2.2.4 F4 状态下，T3 计时终了

测试连接图：见图 18

测试准备：去激活（F3）状态

测试流程：



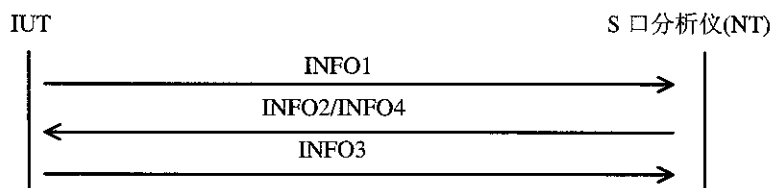
测试说明:

- 1) 在去激活 (F3) 状态下, IUT 申请激活, 发送 INFO1。
- 2) S 口分析仪发送 INFO0 信号, 同时启动计时器 T。
- 3) 当 IUT 开始发送 INFO0 时, S 口分析仪关闭计时器 T。
- 4) T 应满足: $3\text{ s} \leq T \leq 30\text{ s}$ 。

8.2.2.5 F4 状态下, 接收 INFO2/INFO4 信号。

测试连接图: 见图 18

测试流程:



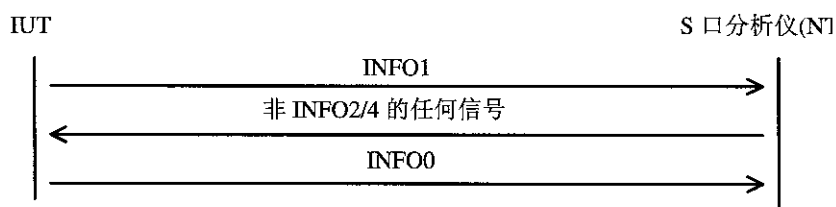
测试说明:

- 1) 在去激活状态下, 由 IUT 请求激活, 发送 INFO1。
- 2) S 口分析仪向 IUT 发送 INFO2。
- 3) IUT 应发送 INFO3 信号。
- 4) 重复 1)。
- 5) S 口分析仪向 IUT 发送 INFO4。
- 6) IUT 应发送 INFO3。

8.2.2.6 F4 状态下, 接收非 INFO2/INFO4 信号

测试连接图: 见图 18

测试流程:



测试说明:

- 1) 在去激活状态下, 由 IUT 请求激活, 发送 INFO1。

2) S 口分析仪发送任何非 INFO2/4 的信号。

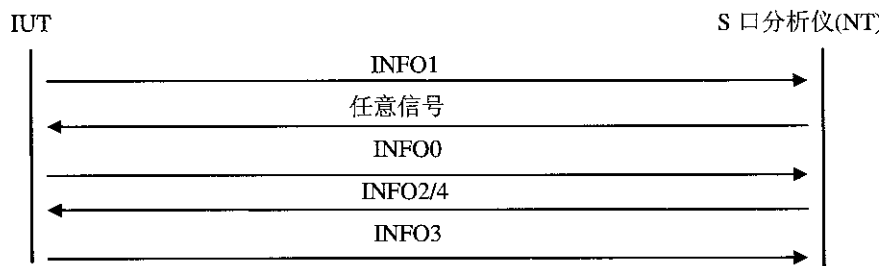
3) IUT 应发送 INFO0 信号, 进入 F5 状态。

8.2.2.7 F5 状态下, 接收 INFO2/INFO4 信号。

测试连接图: 见图 18

测试准备: 去激活 (F3)

测试流程:



测试说明:

1) 在去激活状态下, IUT 申请激活, 发送 INFO1。

2) S 口分析仪回任意非 INFO2/4 的信号。

3) IUT 发送 INFO0, 进入 F5 状态。

4) S 口分析仪向 IUT 发送 INFO2 信号。

5) IUT 应发送 INFO3 信号。

6) 重复 1) - 3)。

7) S 口分析仪向 IUT 发送 INFO4 信号。

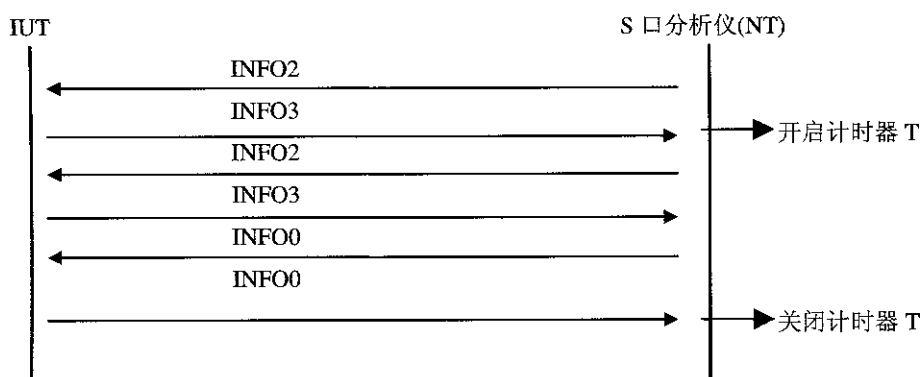
8) IUT 应发送 INFO3 信号。

8.2.2.8 F6 状态下, T_3 计时终了

测试连接图: 见图 18

测试准备: 去激活 (F3)

测试流程:



测试说明:

1) 在去激活状态下, S 口分析仪向 IUT 发送 INFO2 请求激活。

2) IUT 发送 INFO3, 同时开启计时器 T 。

3) S 口分析仪向 IUT 发送 INFO2, IUT 相应回 INFO3。

4) 反复执行 3)。

5) S 口分析仪向 IUT 发送 INFO0。

6) 当 IUT 发送 INFO0 时, 关闭计时器 T, 设计时器计时时间为 T 。

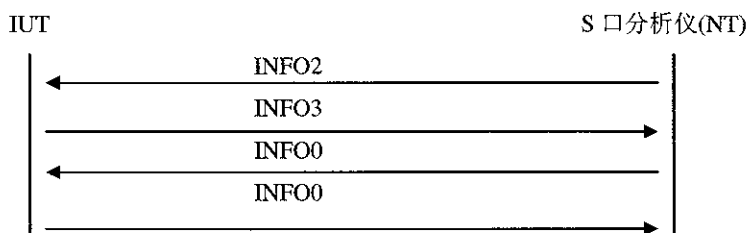
7) T 应满足: $3\text{ s} \leq T \leq 30\text{ s}$ 。

8.2.2.9 F6 状态下, 接收 INFO0

测试连接图: 见图 18

测试准备: 去激活 (F3)

测试流程:



测试说明:

1) 在去激活状态下, S 口分析仪向 IUT 发送 INFO2, 请求激活。

2) IUT 应向 S 口分析仪发送 INFO3, 进入 F6 状态。

3) S 口分析仪向 IUT 发送 INFO0 信号。

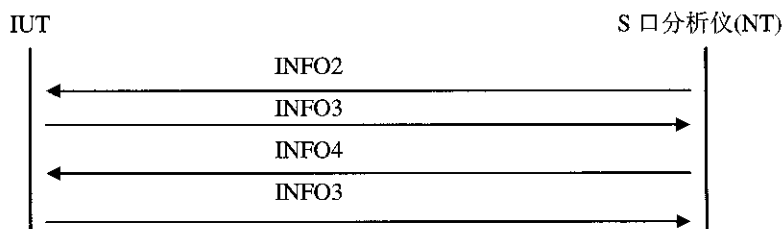
4) IUT 应发送 INFO0 信号。

8.2.2.10 F6 状态下, 接收 INFO4 信号

测试连接图: 见图 18

测试准备: 去激活 (F3)

测试流程:



测试说明:

1) 在去激活状态下, S 口分析仪向 IUT 发送 INFO2, 请求激活。

2) IUT 回 INFO3 信号, 进入 F6 状态。

3) S 口分析仪向 IUT 发送 INFO4 信号。

4) IUT 应发送 INFO3 信号, 进入 F7 状态。

8.2.2.11 F6 状态下, 失去帧同步

测试连接图: 见图 18

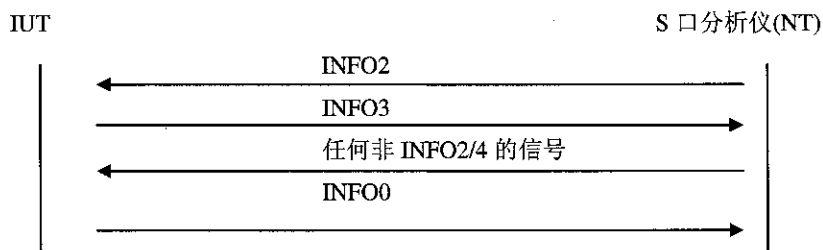
测试准备: 去激活

测试流程:

测试说明:

1) 在去激活状态下, S 口分析仪向 IUT 发送 INFO2 信号。

2) IUT 应向 S 口分析仪发送 INFO3 信号, 进入 F6 状态。



3) S口分析仪向 IUT 发送, 任何非 INFO2/4 的信号。

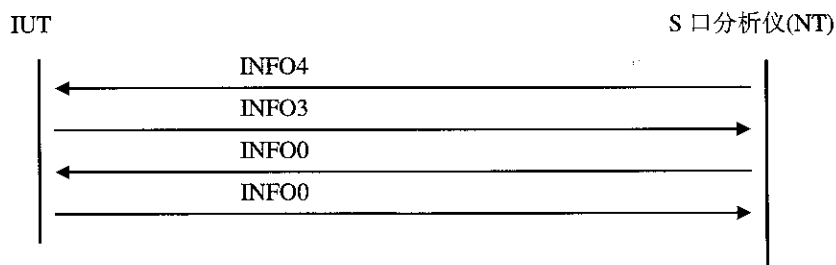
4) IUT 应发送 INFO0 信号。

8.2.2.12 F7 状态下, 接收 INFO0 信号

测试连接图: 见图 18

测试状态: 已激活 (F7)

测试流程:



测试说明:

1) 在已激活状态下, S口分析仪向 IUT 发送 INFO0。

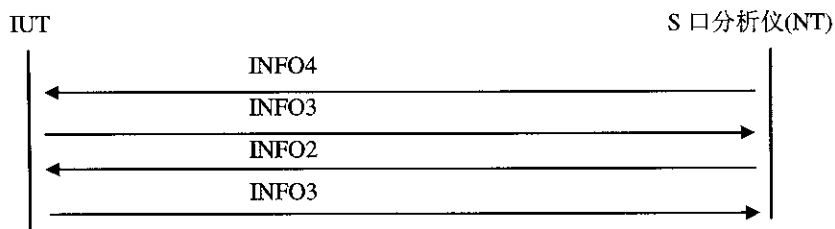
2) IUT 应发送 INFO0, 进入去激活状态。

8.2.2.13 F7 状态下, 接收 INFO2 信号

测试连接图: 见图 18

测试准备: 已激活 (F7) 状态

测试流程:



测试说明:

1) 在已激活状态下, S口分析仪向 IUT 发送 INFO2。

2) IUT 应向 S口分析仪发送 INFO3, 进入 F6 状态。

8.2.2.14 F7 状态下, 失去帧同步

测试连接图: 见图 18

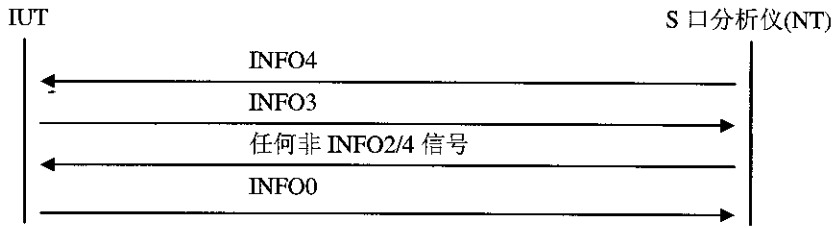
测试准备: 已激活 (F7) 状态

测试流程:

测试说明:

1) 在已激活状态下, S口分析仪向 IUT 发送任何非 INFO2/4 的信号。

2) IUT 应向 S 口分析仪发送 INFO0 信号，进入 F8 状态。

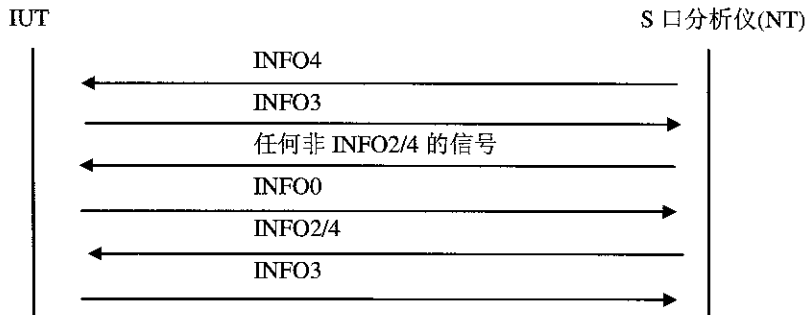


8.2.2.15 F8 状态下，接收 INFO2/INFO4 信号

测试连接图：见图 18

测试准备：已激活 (F7)

测试流程：



测试说明：

- 1) 在已激活状态下，S 口分析仪向 IUT 发送任何非 INFO2/4 的信号。
- 2) IUT 应向 S 口分析仪发送 INFO0 信号，进入 F8 状态。
- 3) S 口分析仪向 IUT 发送 INFO2 信号。
- 4) IUT 应向 S 口分析仪发送 INFO3 信号。
- 5) 重复 1) -2)。
- 6) S 口分析仪向 IUT 发送 INFO4 信号。
- 7) IUT 应向 S 口分析仪发送 INFO3 信号。

8.3 电气特性测试

8.3.1 定时提取抖动测试

测试连接图：见图 21

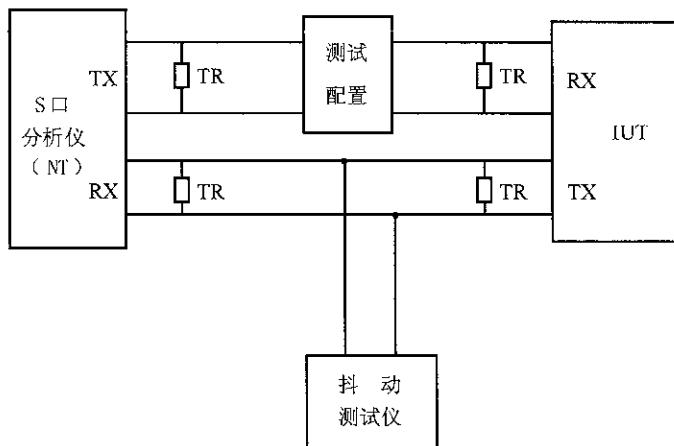


图 21 定时提取抖动测试连接图

测试准备：已激活（F7）

测试说明：

- 1) IUT 的输入测试配置应符合 5.5.2.1 的规定。
- 2) 确保 IUT 的输出数据序列及数入数据序列符合 5.5.2.2 的要求。
- 3) 抖动测试仪测试 IUT 的定时提取抖动，其值应在 $-7\%UI$ 至 $+7\%UI$ 之间。

注：1UI 为 1 个比特周期（ $5.21\mu s$ ）

8.3.2 输入对输出的总相位偏差

测试连接图：见图 22

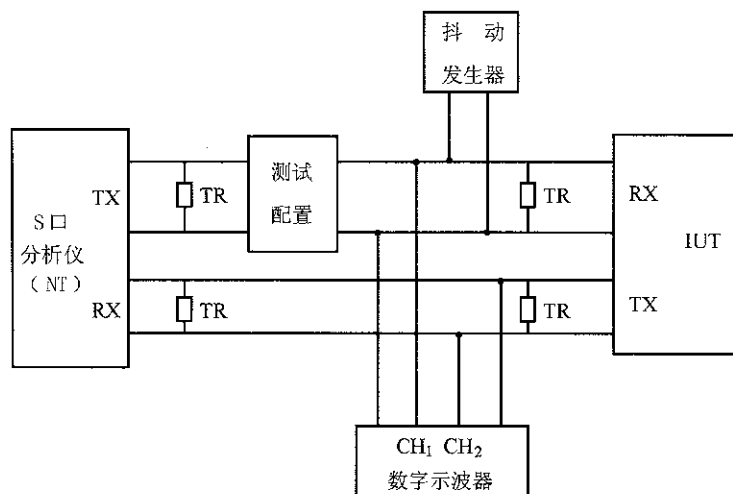


图 22 相位偏差测试连接图

测试准备：IUT 处于激活（F7）状态

测试说明：

- 1) 在 IUT 的输入测试配置应符合 5.5.2.1 的规定。
- 2) IUT 的 B1、B2、D 信道所承载数据符合 5.5.2.31a)、b)、c)、d) 的要求。
- 3) 抖动发生器产生的抖动应符合图 10 中的最大允许抖动的下限。
- 4) 数字存储示波器分别检测并记录 INFO3 和 INFO4 中 F 比特和 L 比特之间过零伏点，并计算两点之间的时间间隔，此值即为所测之相位偏差 t 。
- 5) 相位偏差 t 应满足 $-7\%UI \leq t \leq 15\%UI$ 。

8.3.3 发送器输出阻抗

8.3.3.1 发送器输出阻抗①不发送二进制“0”，发送端无终接电阻

测试连接图：见图 23

测试准备：IUT 处于 F₁ 和 F₃ 状态

测试说明：

- 1) 不接入电阻 r 。
- 2) 信号发生器输出幅度 $\geq 100\text{ mV}$ （均方根值）的正弦电压。
- 3) 在 $2\text{ kHz} \sim 1\text{ MHz}$ 范围，测试 IUT 的发送器输出阻抗，应符合 5.5.4.1 中图 11 的阻抗模板的要求。
- 4) 按图 23 接入电阻 r 。
- 5) 信号发生器输出频率 96 kHz ，峰值电压为 1.2 V 的正弦信号，即 $V=1.2\text{ V}$ 。
- 6) 用示波器测出 V_2 。

$$7) \text{ 计算峰值电流 } I = \frac{V_2 - V_1}{r} = \frac{V_2 - 1.2}{100} \text{ (A)}。$$

8) I 应满足: $I \leq 0.6 \text{ mA}$ 。

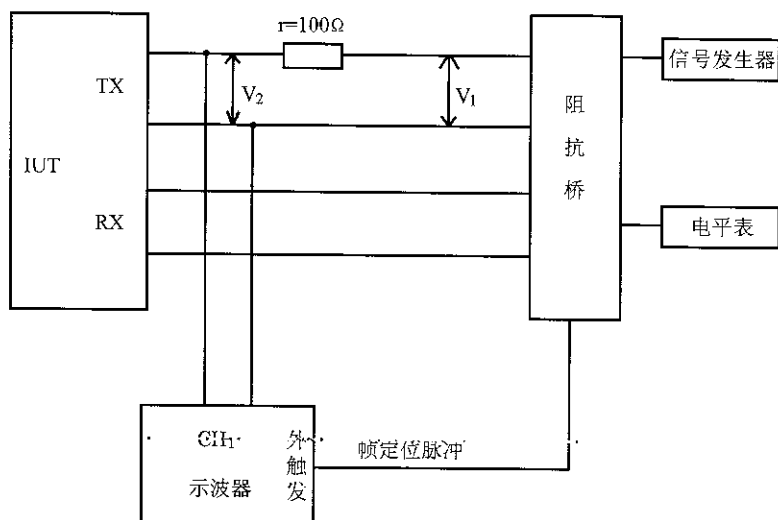


图 23 发送器输出阻抗测试（不发送二进制“0”）

8.3.3.2 发送器输出阻抗②发送二进制“0”，无终接电阻

测试连接图：见图 24

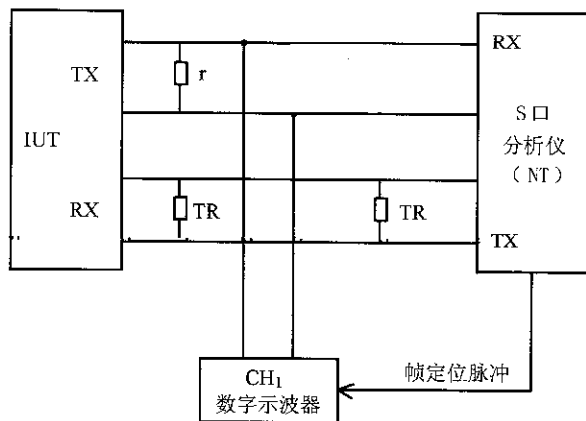


图 24 发送器输出阻抗测试（发送二进制“0”）

测试准备：IUT 处于激活（F7）状态

测试说明：

- 1) 要求 IUT 具有 B1、B2 通路环回功能。
- 2) 将 IUT 设置为 B1、B2 通路环回模式。
- 3) S 口分析仪在 B1、B2 通路发送“11011011”，通过示波器检测 IUT 发送帧中二进制“0”的脉冲幅度。
- 4) 按照 5.5.4.1 b) 的要求，取 $r_L = 45 \Omega$ ，用示波器测量其脉冲幅度为 V_L ，取 $r_H = 55 \Omega$ ，用示波器测量其脉冲幅度为 V_H 。

5) 利用 IUT 的输出阻抗公式 $Z = \frac{r_L R_H (V_H - V_L)}{r_H V_L - r_L V_H} = \frac{45 \times 55 (V_H - V_L)}{55 V_L - 45 V_H} (\Omega)$

6) Z 应满足: $Z \geq 20 \Omega$ 。

$$Z = \frac{360 \times 440 (V_H - V_L)}{440V_L - 360V_H}$$

7) 分别取 $r_L=360 \Omega$, $r_H=440 \Omega$, 重复上述操作。计算 IUT 的输出阻抗 $Z=$

8) Z 应满足: $Z \geq 20 \Omega$

8.3.4 发送器输出脉冲形状和幅度

发送器输出脉冲特性测试

测试连接图: 见图 25

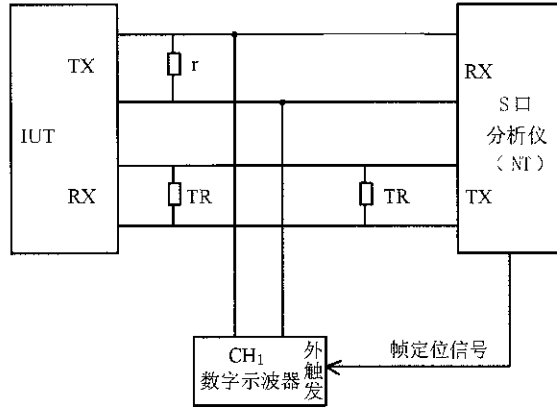


图 25 发送器输出脉冲特性测试

测试准备: IUT 处于激活 (F7) 状态

测试说明:

- 1) 本项测试要求 IUT 具有 B_1 , B_2 通路环回功能。
- 2) 将 IUT 置为 B_1 , B_2 通路环回模式。
- 3) S 口分析仪模拟 NT1, 在 B_1 , B_2 通路发送 “11011011”, 通过示波器分别检测不同 r 时, IUT 发送帧中二进制 “0” 的脉冲幅度。
- 4) 电阻 $r=50 \Omega$ 时, 示波器测量二进制 “0” 的脉冲形状和幅度, 应符合 5.5.4.3 中 a) 和 b) 的要求。
- 5) 用数字示波器记录二进制 “0” 中正、负脉冲。并计算正、负脉冲的面积 $S_{正}$ 和 $S_{负}$ 。
- 6) 利用公式计算脉冲平衡度 $B = \left| \frac{S_{正} - S_{负}}{(S_{正} + S_{负}) / 2} \right|$, 其值应 $\leq 5\%$ 。
- 7) 改变电阻 r , 当 $r=5.6 \Omega$ 时, 通过示波器测量二进制 “0” 的脉冲幅度, 其幅度值应 $\leq 150 \text{ mV}$ 。
- 8) 当 $r=400 \Omega$ 时, 用示波器测得的二进制 “0” 的脉冲应符合图 12 所示模框的限制。

8.3.5 发送器纵向变换损耗 (LCL)

测试连接图: 见图 26

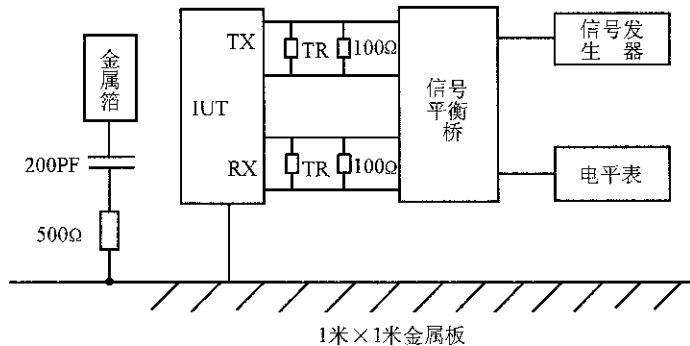


图 26 发送器纵向变换损耗测试

测试准备：IUT 处于切断电源（F1），去激活（F3），激活（F7）状态。

测试说明：

- 1) 若 IUT 有金属外壳，则金属外壳应与金属板有电的连接，若 IUT 没有金属外壳，则 IUT 应放在金属板上。
- 2) 对于市电供电的 IUT，其电源软线应放在金属板上，电源的保护地线应与该金属板相连。
- 3) 测试频率范围：10 kHz~1 MHz。
- 4) 信号平衡桥选择测试 IUT 的发送端。
- 5) 当 IUT 分别处于 F1, F3, F7 状态时，分别测试 IUT 发送器的纵向转移损耗。
- 6) IUT 的发送器纵向转移损耗（LCL）应符合 5.5.4.6 的要求。

8.3.6 接收器输入阻抗

测试连接图：见图 27

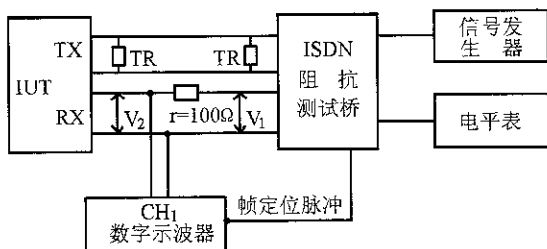


图 27 接收器输入阻抗测试

测试准备：IUT 处于 F1 和 F3 状态

测试说明：

- 1) 不接入电阻 r。
- 2) 信号发生器输出幅度 ≥100 mV（均方根值）的正弦电压。
- 3) 在 2kHz~1MHz，则测试 IUT 的接收器输入阻抗应满足 5.5.5.1 中图 11 的要求。
- 4) 按图 27，接入电阻 r。
- 5) 信号发生器输出频率 96 kHz,峰值电压为 1.2 V 的正弦信号，即 $V_1=1.2 V$ 。
- 6) 用示波器测出 V_2 。

7) 计算峰值电流：
$$I = \frac{V_2 - V_1}{r} = \frac{V_2 - 1.2}{100} \quad (\text{A})$$

8) I 应满足： $I \leq 0.6 \text{ mA}$ 。

8.3.7 接收器灵敏度

测试连接图：见图 28

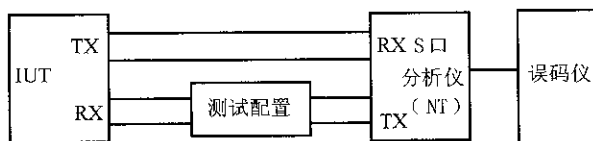


图 28 接收器灵敏度测试

测试准备：IUT 处于已激活（F7）状态。

测试说明：

- 1) IUT 应处于 B1, B2 通路环回功能。
- 2) 测试配置应按 5.5.2.1 规定产生相应的波形。
- 3) 在 S 口分析仪的输出端提供按 ITU-T I.430 1993 8.3 中规定的最大容许的抖动。

4) 对 IUT 的输入端施加以图 7 至图 9 的波形, 且相对于 750 mV 有 +1.5 dB ~ -3.5dB 范围内的任何幅度的信号。

5) 对 IUT 的输入端加以图 6 中规定的波形, 且相对于 750 mV 有 +1.5 dB ~ -7.5dB 范围内的任何幅度的信号。

6) 对于 IUT 的输入端加以图 6 中规定的波形, 且将峰值为 100mV 的正弦信号在频率为 200 kHz 和 2 MHz 处叠加在输入信号上。

7) 在上述 4), 5), 6) 中, 误码仪分别在 B₁, B, D 通路上发送伪随机序列 (字长 ≥ 511 比特), 并从 IUT 环回。测试时间 ≥ 1min, 测试相应的误码率。

8) 误码率应为 0。

8.3.8 接收器纵向变换损耗 (LCL)

测试连接图: 见图 26

测试准备: IUT 处于切断电源 (F1), 去激活 (F3), 激活 (F7) 状态

测试说明:

1), 2), 3) 同 8.1.3.5 中测试说明中的 1), 2), 3)。

4) 信号平衡桥选择测试 IUT 的接收端。

5) 当 IUT 分别处于 F1、F3、F7 状态时, 分别测试 IUT 接收器的纵向变换损耗。

6) IUT 的接收器的纵向变换损耗应符合 5.5.5.3 的要求。

9 数据链路层测试方法

对数据链路层的测试, 本标准使用 ITU-T 建议 x.291 中定义的远地单层测试法。

9.1 测试连接图

本标准中使用的数据链路层测试连接见图 29。

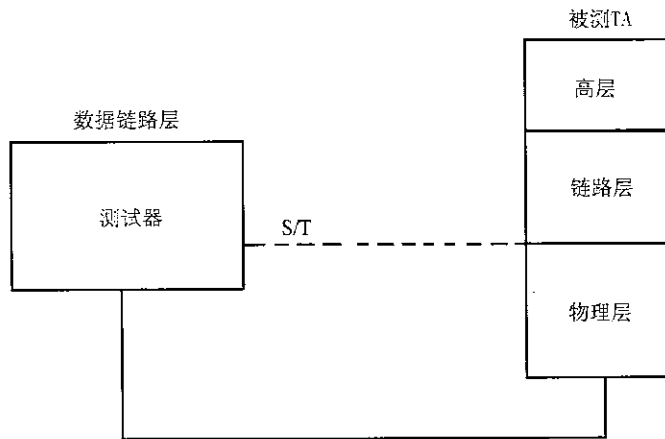


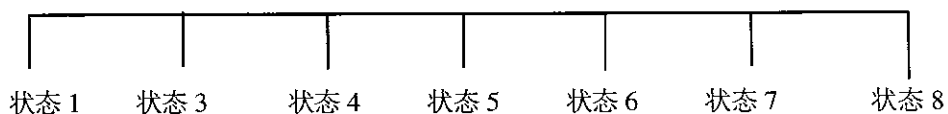
图 29 链路层测试连接图

9.2 测试集

9.2.1 测试集结构

本标准规定的数据链路层测试集共包括 7 个测试组。

数据链路层测试集



每个测试组包含相应的测试项, 测试项的具体内容如下。

注: 测试项中所涉及的链路层状态说明见附录 A。

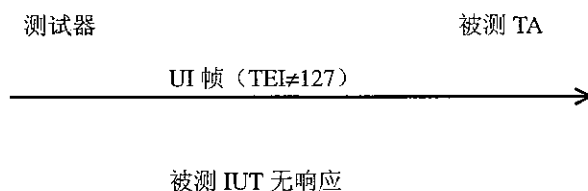
9.2.2 测试项目

测试项目 1: 接收 TEI≠127 的 UI 帧

测试组: 状态 1 测试

测试目的: 检查被测 TA 在状态 1 时, 是否放弃收到的 TEI≠127 的 UI 帧。

预期的测试流程:



测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 1。

测试说明:

1. 测试器发送 TEI≠127 的 UI 帧;
2. 检查被测 TA 是否无应答, 并保持在状态 1。

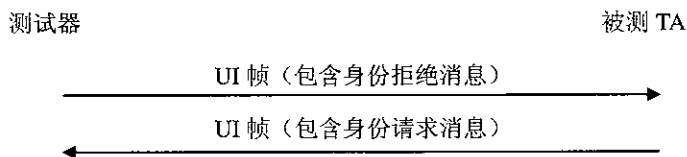
注: 该测试项适用于支持自动 TEI 分配和点到多点数据链路的设备。

测试项目 2: 接收包含身份拒绝消息的 UI 帧。

测试组: 状态 3 测试

测试目的: 检查被测 TA 在状态 3 时, 收到一个包含身份拒绝消息的 UI 帧, 是否能够保持在状态 3。

预期的测试流程:



测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 3。

测试说明:

1. 测试器发送一个 UI 帧 (包含对被测 TA 发送身份请求的身份拒绝消息);
2. 检查被测是否保持在状态 3。

注: 该测试项适用于支持自动 TEI 分配的设备。

测试项目 3: 系统参数 N202
测试组: 状态 3 测试
测试目的: 检查被测 TA 如果未收到对自己发送的 UI 帧 (包含身份请求消息) 的响应应重发 UI 帧 (包含身份请求消息) N202 次。
<p>预期的测试流程:</p> <pre> sequenceDiagram participant Tester as 测试器 participant TA as 被测 TA Tester->>TA: UI 帧 (包含身份请求消息) Note over TA: 无响应 Tester->>TA: U 帧 (包含身份请求消息) Note over TA: 无响应 Tester->>TA: UI 帧 (包含身份请求消息) </pre> <p>被测 TA 发送 N202 次包含身份请求消息的 UI 帧。</p>
测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 3。
<p>测试说明:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 测试器不响应被测 TA 发出的 UI 帧 (包含身份请求消息); 2. 检查被测 TA 是否能够发送 UI 帧 (包含身份请求消息) N202 次。
注: 该项测试适用于支持自动 TEI 分配的设备。

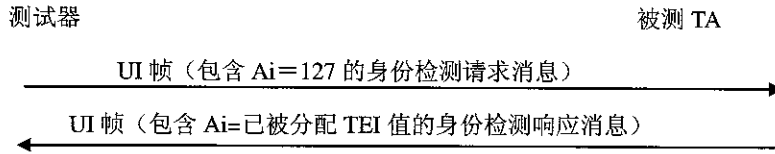
测试项目 4: 接收包含不匹配 Ri 值的身份分配消息。
测试组: 状态 3 测试
测试目的: 检查被测 TA 在状态 3 时, 是否忽略收到的 UI 帧 (包含不匹配 Ri 值的身份分配消息)。
<p>预期的测试流程:</p> <pre> sequenceDiagram participant Tester as 测试器 participant TA as 被测 TA Tester->>TA: UI 帧 (包含不匹配 Ri 值的身份分配消息) Note over TA: 忽略该帧 </pre>
测试准备: 被测 TA 链路层应处于状态 3。
<p>测试说明:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 测试器发送 UI 帧 (包含不匹配 Ri 值的身份分配消息); 2. 检查被测 TA 是否忽略该 UI 帧并保持在状态 3。
注: 该项测试适用于支持 TEI 自动分配和点到多点数据链路的设备。

测试项目 5: 身份检测进程 1

测试组: 状态 4 测试

测试目的: 检查被测 TA 在状态 4 时, 收到 UI 帧 (包含 $A_i=127$ 的身份检测请求消息) 是否应答 UI 帧 (包含 A_i 已被分配 TEI 值的身份检测响应消息) 并保持在状态 4。

预期测试流程:



测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 4。

测试说明:

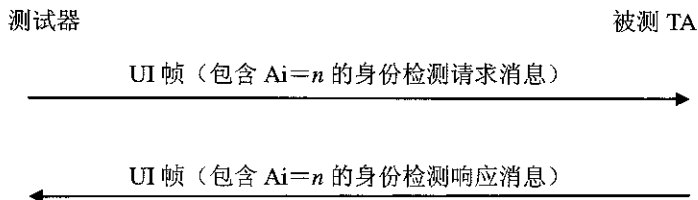
1. 测试器发送 UI 帧 (包含 $A_i=127$ 的身份检测请求消息);
2. 检查被测 TA 是否发送 UI 帧 (包含 A_i 已被分配 TEI 值的身份检测响应消息) 并保持在状态 4。

测试项目 6: 身份检测进程 2

测试组: 状态 4 测试

测试目的: 检查被测 TA 在状态 4 时, 收到 UI 帧 (包含 A_i 已被分配给被测 TA 的 TEI 值的身份检测请求消息) 是否应答 UI 帧 (包含 A_i 已被分配的 TEI 值的身份检测响应消息) 并保持在状态 4。

预期的测试流程:

注: n 为已被分配给被测 TA 的 TEI 值。

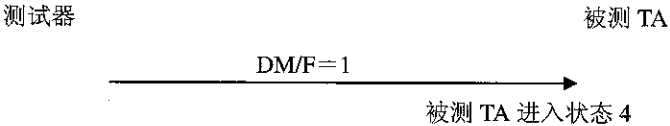
测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 4。

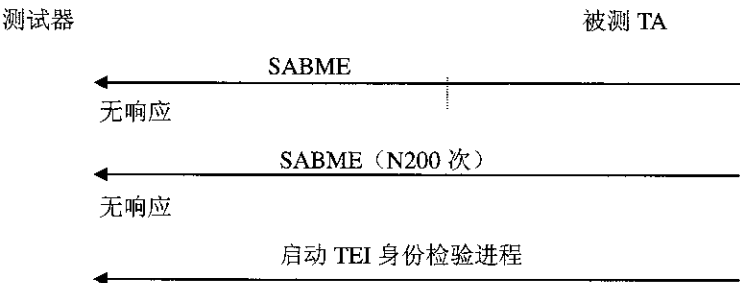
测试说明:

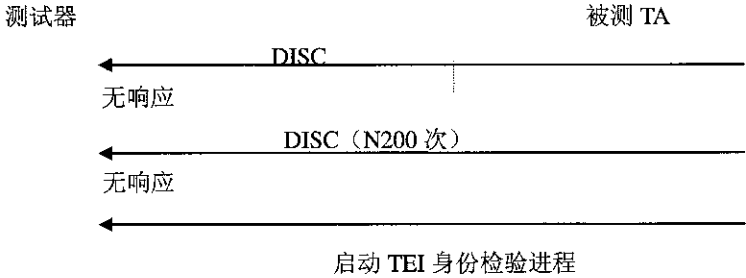
1. 测试器发送 UI 帧 (包含 $A_i=n$ 的身份检测请求消息);
2. 检查被测 TA 是否发送 UI 帧 (包含 $A_i=n$ 的身份检测响应消息) 并保持在状态 4。

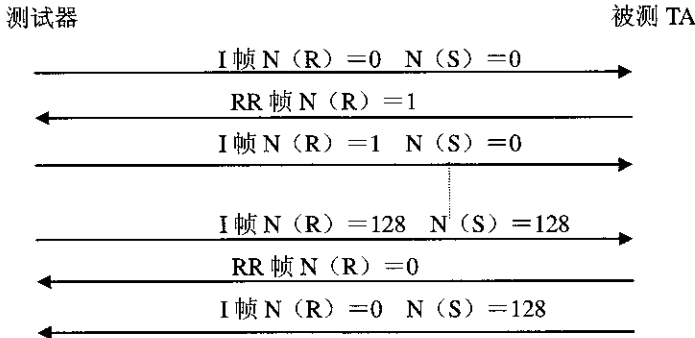
测试项目 7：由被测设备建立多帧操作模式
测试组：状态 4 测试
测试目的：检查被测 TA 是否能主动建立多帧操作模式。
<p>预期的测试流程：</p>
测试准备：被测 TA 链路层处于状态 4。
<p>测试说明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 检查被测 TA 是否能发送 SABME 帧启动多帧操作建立。

测试项目 8：接收 TEI 不匹配的 SABME 帧
测试组：状态 4 测试
测试目的：检查测 TA 在状态 4 时，对收到的 TEI 值不匹配的 SABME 帧，是否不作任何响应。
<p>预期的测试流程</p>
测试准备：被测 TA 链路层处于状态 4。
<p>测试说明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 测试器发送带有不匹配 TEI 值的 SABME 帧； 2. 检查被测 TA 是否无响应。

测试项目 9: 接收 DM/F=1 帧
测试组: 状态 5 测试
测试目的: 检查被测 TA 在状态 5.0 时, 收到 DM/F=1 帧, 是否进入状态 4。
<p>预期的测试流程:</p>  <pre> sequenceDiagram participant Tester as 测试器 participant UT as 被测 TA Tester->>UT: DM/F=1 Note over UT: 被测 TA 进入状态 4 </pre>
测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 5.0。
<p>测试说明:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 测试器发送 DM/F=1 帧。 2. 检查被测 TA 是否处于状态 4。

测试项目 10: 参数 N200
测试组: 状态 5 测试
<p>测试目的: 检查被测 TA 在状态 5.0 时, 如果未收到任何响应是否重发 SABME 帧 N200 次。重发 N200 次后, 是否启动 TEI 身份检验进程 (任选)</p>
<p>预期的测试流程:</p>  <pre> sequenceDiagram participant Tester as 测试器 participant UT as 被测 TA UT->>Tester: SABME Note over Tester: 无响应 UT->>Tester: SABME (N200 次) Note over Tester: 无响应 UT->>Tester: 启动 TEI 身份检验进程 </pre>
测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 5.0。
<p>测试说明:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 被测 TA 发送 SABME 帧; 2. 测试器不响应, 检查被测 TA 是否重发 SABME 帧 N200 次; 3. 重发 N200 次后, 如果仍未收到响应, 检查被测 TA 是否启动 TEI 身份检验进程 (任选)。

测试项目 11: 参数 N200
测试组: 状态 6 测试
测试目的: 检查被测 TA 在状态 6 时, 如果未收到任何响应是否重发 DISC 帧 N200 次。重发 N200 次后, 是否启动 TEI 身份检验进程 (任选)。
<p>预期的测试流程:</p>  <pre> sequenceDiagram participant TE as 测试器 participant TA as 被测 TA TE->>TA: DISC Note over TA: 无响应 TE->>TA: DISC (N200 次) Note over TA: 无响应 TE->>TA: 启动 TEI 身份检验进程 </pre>
测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 6。
<p>测试说明:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 被测 TA 发送 DISC 帧; 2. 测试器不响应, 检查被测 TA 是否重发 DISC 帧 N200 次; 3. 重发 N200 次后, 如果仍未收到响应, 检查被测 TA 是否启动 TEI 身份检验进程。

测试项目 12: N (R) 和 N (S) 操作
测试组: 状态 7 测试
测试目的: 检查被测 TA 在状态 7.0 时, 对于 I 帧的发送和接收是否能正确的 N (S) 和 N (R) 操作。
<p>预期的测试流程:</p>  <pre> sequenceDiagram participant TE as 测试器 participant TA as 被测 TA TE->>TA: I 帧 N (R) =0 N (S) =0 TA->>TE: RR 帧 N (R) =1 TE->>TA: I 帧 N (R) =1 N (S) =0 TA->>TE: I 帧 N (R) =128 N (S) =128 TA->>TE: RR 帧 N (R) =0 TE->>TA: I 帧 N (R) =0 N (S) =128 </pre>
注: 被测 TA 可能不发送 RR 帧, 而直接发送 I 帧进行确认。
测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 7.0。
<p>测试说明:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 测试器发送 N (R) =a, N (S) =b 的 I 帧; 2. 检查被测 TA 在接收和发送 I 帧时其 N (R) 和 N (S) 值在 0 到 128 范围内是否能正常的变动。

测试项目 13: 接收 I 帧确认
测试组: 状态 7 测试
测试目的: 检查被测 TA 在状态 7.0 时, 是否可以接受 I 帧形式的确认。
预期的测试流程:
测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 7.0。
测试说明:
<ol style="list-style-type: none"> 1. 测试器发送 I 帧对被测 TA 发送的 I 帧进行确认; 2. 检查被测 TA 是否接受测试器发出的确认 (I 帧)。

测试项目 14: 接收 REJ/F=0 响应
测试组: 状态 7 测试
测试目的: 检查被测 TA 在状态 7.0 时, 当发送出 I 帧后, 收到 REJ/F=0 响应是否能重发 REJ 帧中的 N (R) 值指示的 I 帧。
预期的测试流程:
测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 7.0。
测试说明:
<ol style="list-style-type: none"> 1. 测试器发送 REJ 帧指示重发 N (S) =a 的 I 帧; 2. 检查被测 TA 是否能重发 N (S) =a 的 I 帧。

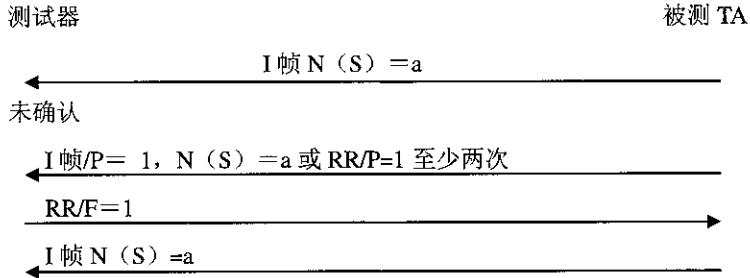
测试项目 15: 多帧操作释放
测试组: 状态 7 测试
测试目的: 检查被测 TA 在状态 7.0 时, 是否接受网络侧启始的多帧操作释放。
预期的测试流程:
测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 7.0。
测试说明:
<ol style="list-style-type: none"> 1. 测试器发送 DISC 帧; 2. 检查被测 TA 是否应答 UA 帧进入状态 4。

测试项目 16: 待确认 I 帧的处理

测试组: 状态 7 测试

测试目的: 检查被测 TA 在状态 7.0 时, 如果未收到对发出的最后 I 帧的确认, 是否能重发该 I 帧或 RR 命令帧至少 2 次。

预期的测试流程:



测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 7.0。

测试说明:

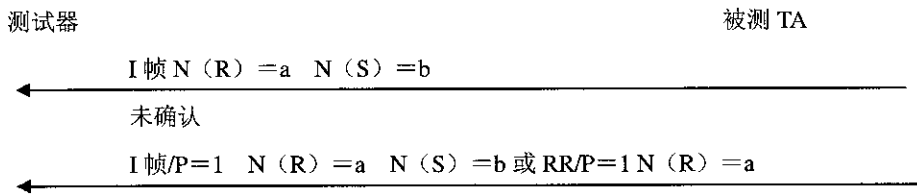
1. 测试器不确认被测 TA 发出的 I 帧;
2. 检查被测 TA 是否重发该 I 帧或 RR 帧至少两次;
3. 测试器发送 RR 响应帧;
4. 如果被测 TA 重发的是 RR 命令帧, 则应重发未被确认的 I 帧。

测试项目 17: 参数 T200

测试组: 状态 7 测试

测试目的: 检查被测 TA 如果在定时器 T200 到时尚未收到对所发送 I 帧的确认是否能重发该 I 帧或 RR 命令帧。

预期的测试流程:



测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 7.0。

测试说明:

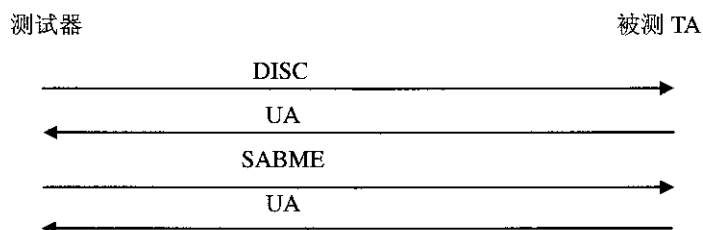
1. 测试器不确认被测 TA 发送的 I 帧;
2. 检查在 T200 到时尚被测 TA 是否重发该 I 帧或 RR 命令帧。

测试项目 18: 多帧操作重新建立

测试组: 状态 7 测试

测试目的: 检查被测 TA 是否接受由网络侧启动的多帧操作重新建立进程。

预期的测试流程:



测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 7.0。

测试说明:

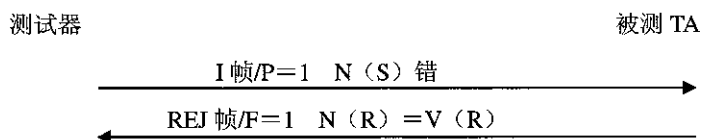
1. 测试器发送 DISC 命令;
2. 检查被测 TA 是否应答 UA 响应;
3. 测试器发送 SABME 命令;
4. 检查被测 TA 是否应答 UA 响应。

测试项目 19: 接收 N (S) 错的 I 帧/P=1

测试组: 状态 7 测试

测试目的: 检查被测 TA 在状态 7.0 时, 如果收到 N (S) 错的 I 帧/P=1, 是否响应 PEJ 帧/F=1。

预期的测试流程:



测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 7.0。

测试说明:

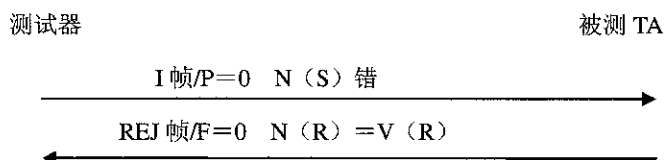
1. 测试器发送 N (S) 错的 I 帧/P=1;
2. 检查被测 TA 是否响应 N (R) =V (R) 的 REJ 帧/F=1。

测试项目 20: 接收 N(S) 错的 I 帧/P=0

测试组: 状态 7 测试

测试目的: 检查被测 TA 在状态 7.0 时, 如果收到 N(S) 错的 I 帧/P=0, 是否响应 REJ 帧/F=0。

预期的测试流程:



测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 7.0。

测试说明:

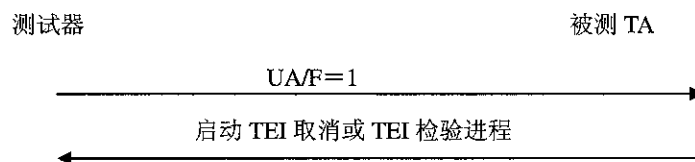
1. 测试器发送 N(S) 错的 I 帧/P=0;
2. 检查被测 TA 是否响应 N(R)=V(R) 的 REJ 帧/F=0。

测试项目 21: 接收 UA/F=1 帧

测试组: 状态 7 测试

测试目的: 检查被测 TA 在状态 7.0 时, 如果收到 UA/F=1 帧, 是否启动 TEI 取消或 TEI 检验进程。

预期的测试流程:



测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 7.0。

测试说明:

1. 测试器发送 UA/F=1 帧;
2. 检查被测 TA 是否启动 TEI 取消或 TEI 检验进程。

测试项目 22: 接收 N (R) 错的 RR 命令帧
测试组: 状态 7 测试
测试目的: 检查被测 TA 在状态 7.0 时, 如果收到 N (R) 错的 RR 命令帧, 是否启动重新建立链路。
<p>预期的测试流程:</p> <pre> sequenceDiagram participant T as 测试器 participant TA as 被测 TA T->>TA: RR 命令帧 N (R) 错 TA-->>T: 启动重新建链进程 </pre>
测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 7.0。
<p>测试说明:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 测试器发送 N (R) 错的 RR 命令帧; 2. 检查被测 TA 是否启动重新建链进程。

测试项目 23: 接收 N (R) 错的 RR/F=1 帧
测试组: 状态 7 测试
测试目的: 检查被测 TA 在状态 7.0 时, 如果收到 N (R) 错的 RR/F=1 帧, 是否启动重新建立链路。
<p>预期的测试流程:</p> <pre> sequenceDiagram participant T as 测试器 participant TA as 被测 TA T->>TA: RR/F=1 N (R) 错 TA-->>T: 启动重新建链进程 </pre>
测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 7.0。
<p>测试说明:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 测试器发送 N (R) 错的 RR/F=1 帧; 2. 检查被测 TA 是否启动重新建链进程。

测试项目 24: 接收 N (R) 错的 RR/F=0 帧	
测试组: 状态 7 测试	
测试目的: 检查被测 TA 在状态 7.0 时, 如果收到 N (R) 错的 RR/F=0 帧, 是否启动重新建立链路。	
预期的测试流程:	
测试器	被测 TA
测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 7.0。	
测试说明:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 测试器发送 N (R) 错的 RR/F=0 帧; 2. 检查被测 TA 是否启动重新建链进程。 	

测试项目 25: 接收 FCS 错的帧	
测试组: 状态 7 测试	
测试目的: 检查被测 TA 在状态 7.0 时, 是否丢弃收到的 FCS 错的帧。	
预期的测试流程:	
测试器	被测 TA
测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 7.0。	
测试说明:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. 测试器发送 FCS 错的帧; 2. 检查被测 TA 是否将其丢弃, 并不做任何处理。 	

测试项目 26: 收到 RNR 帧	
测试组: 状态 7 测试	
测试目的: 检查被测 TA 在状态 7.0 时, 如果收到 RNR 帧, 是否进入状态 7.4。	
预期的测试流程:	
测试器	被测 TA
测试准备: 被测 TA 数据链路层处于状态 7.0。	
测试说明: 1. 测试器发送 RNR 帧; 2. 检查被测 TA 是否进入状态 7.4。	

测试项目 27: 忙状态下接收 RR/P=1 帧	
测试组: 状态 7 测试	
测试目的: 检查被测 TA 在状态 7.4 时, 如果收到 RR/P=1 帧, 是否响应 RR/F=1 帧并进入状态 7.0。	
预期的测试流程:	
测试器	被测 TA
测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 7.4。	
测试说明: 1. 测试器发送 RR/P=1 帧; 2. 检查被测 TA 是否响应 RR/F=1 帧并进入状态 7.0。	

测试项目 28: 忙状态下接收 RNR/P=1 帧									
测试组: 状态 7 测试									
测试目的: 检查被测 TA 在状态 7.4 时, 如果收到 RNR/P=1 帧, 是否响应 RR/F=1 帧并保持在状态 7.4。									
预期的测试流程: <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">测试器</td> <td style="width: 40%;"></td> <td style="width: 30%;">被测 TA</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">RNR/P=1 帧</td> <td style="text-align: right;">→</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">RR/F=1 帧</td> <td style="text-align: right;">←</td> </tr> </table> </div>	测试器		被测 TA		RNR/P=1 帧	→		RR/F=1 帧	←
测试器		被测 TA							
	RNR/P=1 帧	→							
	RR/F=1 帧	←							
测度准备: 被测 TA 链路层处于状态 7.4。									
测试说明: <ol style="list-style-type: none"> 1. 测试器发送 RNR/P=1 帧; 2. 检查被测 TA 是否响应 RR/F=1 帧并保持在状态 7.4。 									

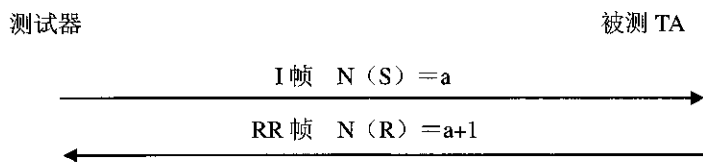
测试项目 29: 定时器恢复状态下接收 REJ/F=1 帧									
测试组: 状态 8 测试									
测试目的: 检查被测 TA 在状态 8.0 时, 如果收到 REJ/F=1 帧, 是否进入状态 7.0, 并重发 REJ 帧中 N(R) 所指示的 I 帧。									
预期的测试流程: <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">测试器</td> <td style="width: 40%;"></td> <td style="width: 30%;">被测 TA</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">REJ/F=1 帧 N(R)=a</td> <td style="text-align: right;">←</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">I 帧 N(S)=a</td> <td style="text-align: right;">→</td> </tr> </table> </div>	测试器		被测 TA		REJ/F=1 帧 N(R)=a	←		I 帧 N(S)=a	→
测试器		被测 TA							
	REJ/F=1 帧 N(R)=a	←							
	I 帧 N(S)=a	→							
测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 8.0。									
测试说明: <ol style="list-style-type: none"> 1. 测试器发送 N(R)=a 的 REJ/F=1 帧; 2. 检查被测 TA 是否进入状态 7.0, 并发送 N(S)=a 的 I 帧。 									

测试项目 30: 定时器恢复状态下接收 I 帧

测试组: 状态 8 测试

测试目的: 检查被测 TA 在状态 8.0 时, 是否能够接收 I 帧。

预期的测试流程:



测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 8.0。

测试说明:

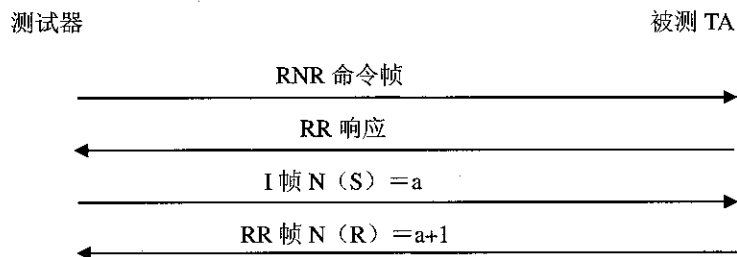
1. 测试器发送 $N(S) = a$ 的 I 帧;
2. 检查被测 TA 是否响 $N(R) = a+1$ 的 RR 帧。

测试项目 31: 定时器恢复状态下接收 RNR/F=1 帧

测试组: 状态 8 测试

测试目的: 检查被测 TA 在状态 8.0 时, 如果收到 RNR 命令帧, 是否进入状态 8.4, 以及是否能接收 I 帧。

预期的测试流程:



测试准备: 被测 TA 链路层处于状态 8.0。

测试说明:

1. 测试器发送 RNR/F=1 帧;
2. 检查被测 TA 是否发送 RR 响应帧;
3. 测试器发送 $N(S) = a$ 的 I 帧;
4. 检查被测 TA 是否响应 $N(R) = a+1$ 的 RR 帧。

10 第三层基本呼叫控制规程测试方法

对第三层基本呼叫控制规程的测试，本标准采用 ITU-T 建议 x.291 中定义的远地单层测试法。测试方案的制定依据 GB/T17154.2—1997。

10.1 测试连接图

本标准中使用的测试连接图见图 30。

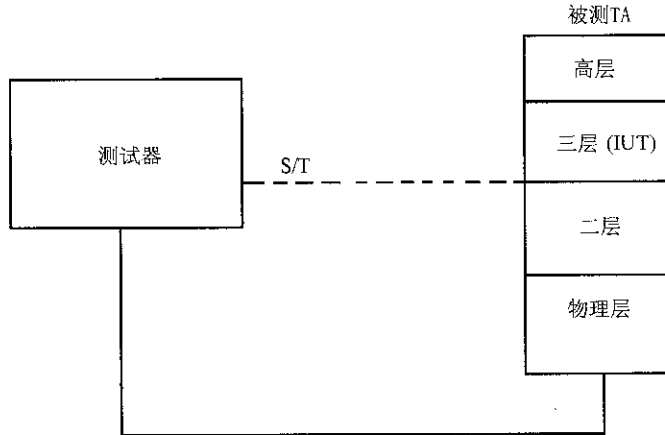


图 30 第三层测试连接图

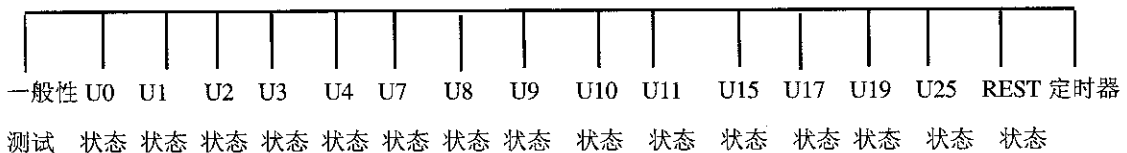
10.2 测试集

有关测试集 PICS 和 PIXT 菜单的选择参照 GB/T17154.2—1997 第 6 章、第 7 章的规定。

10.2.1 测试集结构

本标准规定的测试集共包括 17 个测试组。

测试集



10.2.2 测试项目

10.2.2.1 一般性测试

一般性测试包含以下测试项：（具体测试流程依据 GB/T17154.2—1997 附录 A，一般性测试组中相关测试项的规定）

- a) 承载能力检查
- b) 高层兼容性检查（任选）
- c) 低层兼容性检查（任选）

10.2.2.2 U0 状态测试

U0 状态测试包含以下测试项：（具体测试流程依据 GB/T17154.2-1997 附录 A 零态测试组中相关测试项的规定）。

- a) 对收到不带发送完全指示的 SETUP 消息的处理
- b) 对收到与正在处理的呼叫相关的 SETUP 消息的处理
- c) 对收到 RELEASE 消息的处理

- d) 对收到不希望的消息的处理
- e) 对收到的 STATUS 消息（指示非零状态）的处理
- f) 对收到必选信息单元丢失的 SETUP 消息的处理
- g) 对收到含有未定义的“要求理解的”信息单元的 SETUP 消息的处理
- h) 对收到含有未定义的不是“要求理解的”信息单元的 SETUP 消息的处理
- i) 对收到任选信息单元内容差错的 SETUP 消息的处理
- j) 发送 SETUP 消息的检查

10.2.2.3 U1 状态测试

U1 状态测试包含以下测试项：（具体测试流程依据 GB/T17154.2—1997 附录 A 呼叫起始状态测试组中相关测试项的规定）

- a) 对收到 RELEASE 消息的处理
- b) 对收到 RELEASE COMPLETE 消息的处理
- c) 对收到不希望的消息的处理
- d) 对收到不认识的消息的处理
- e) 对收到 STATUS 消息（指示零态）的处理
- f) 对收到 SETUP ACKNOWLEDGE 消息的处理（任选）
- g) 对收到 CALL PROCEEDING 消息的处理

10.2.2.4 U2 状态测试（任选）

U2 状态测试包含以下测试项：（具体测试流程依据 GB/T17154.2—1997 附录 A 重叠发送状态测试组中相关测试项的规定）

- a) 对收到 DISCONNECT 消息的处理
- b) 对发送包含被叫用户号码的 INFORMATION 消息的检查
- c) 对收到 CALL PROCEEDING 消息的处理
- e) 对收到 CONNECT 消息的处理
- f) 对发送 DISCONNECT 消息的检查

10.2.2.5 U3 状态测试

U3 状态测试包含以下测试项：（具体测试流程依据 GB/T17154.2—1997 附录 A 呼叫进程状态测试组中相关测试项的规定）

- a) 对收到 DISCONNECT 消息的处理
- b) 对收到 ALERTING 消息的处理
- c) 对收到 CONNECT 消息的处理
- d) 对发送 DISCONNECT 消息的检查

10.2.2.6 U4 状态测试

U4 状态测试包含以下测试项：（具体测试流程依据 GB/T17154.2—1997 附录 A 呼叫递交状态测试组中相关测试项的规定）

- a) 对收到 DISCONNECT 消息的处理
- b) 对收到 CONNECT 消息的处理
- c) 对发送 DISCONNECT 消息的检查

10.2.2.7 U7 状态测试

U7 状态测试包含以下测试项：（具体测试流程依据 GB/T17154.2—1997 附录 A 呼叫接收状态测试组中相关测试项的规定）

- 对收到 DISCONNECT 消息的处理（任选）

10.2.2.8 U8 状态测试

U8 状态测试包含以下测试项：（具体测试流程依据 GB/T17154.2—1997 附录 A 连接请求状态测试组

中相关测试项的规定)

- a) 对收到 DISCONNECT 消息的处理
- b) 对收到 RELEASE 消息的处理
- c) 对收到 CONNECT ACKNOWLEDGE 消息的处理

10.2.2.9 U9 状态测试

U9 状态测试包含以下测试项：(具体测试流程依据 GB/T17154.2—1997 附录 A 呼入进程状态测试组中相关测试项的规定)

对收到 DISCONNECT 消息的处理 (任选)

10.2.2.10 U10 状态测试

U10 状态测试包含以下测试项：(具体测试流程依据 GB/T17154.2—1997 附录 A 运行状态测试组中相关测试项的规定)

- a) 对收到 RELEASE 消息的处理
- b) 对收到 RELEASE COMPLETE 消息的处理
- c) 对收到不希望消息的处理
- d) 对收到不认识消息的处理
- e) 对收到 STATUS 消息 (指示零态) 的处理
- f) 对收到 NOTIFY 消息的处理
- g) 对发送 DISCONNECT 消息的检查
- h) 对发送 SUSPEND 消息的检查 (任选)

10.2.2.11 U11 状态测试

U11 状态测试包含以下测试项：(具体测试流程依据 GB/T17154.2—1997 附录 A 拆线请求状态测试组中相关测试项的要求)

- a) 对收到 DISCONNECT 消息的处理
- b) 对收到 RELEASE 消息的处理
- c) 对收到不希望的消息的处理
- d) 对收到带有无关呼叫参考的 RELEASE 消息的处理

10.2.2.12 U15 状态测试

U15 状态测试包含以下测试项：(具体测试流程依据 GB/T17154.2—1997 附录 A 暂停请求状态测试组中相关测试项的规定)

- a) 对收到 DISCONNECT 消息的处理 (任选)
- b) 对收到 SUSPEND REJECT 消息的处理
- c) 对收到 SUSPEND ACKNOWLEDGE 消息的处理

10.2.2.13 U17 状态测试

U17 状态测试包含以下测试项：(具体测试流程依据 GB/T17154.2—1997 附录 A 恢复请求状态测试组中相关测试项的规定)

- a) 对收到 DISCONNECT 消息的处理
- b) 对收到 RESUME REJECT 消息的处理
- c) 对收到 RESUME ACKNOWLEDGE 消息的处理

10.2.2.14 U19 状态测试

U19 状态测试包含以下测试项：(具体测试流程依据 GB/T17154.2—1997 附录 A 释放请求状态测试组中相关测试项的规定)

- a) 对收到 RELEASE 消息的处理
- b) 对收到 RELEASE COMPLETE 消息的处理
- c) 对收到不希望的消息的处理

- d) 对收到不认识消息的处理
- e) 对收到 STATUS 消息（指示零态）的处理

10.2.2.15 U25 状态测试

U25 状态测试包含以下测试项：（具体测试流程依据 GB/T17154.2—1997 附录 A 重叠接收状态测试组中相关测试项的规定）

- a) 对收到 RELEAS 消息的处理（任选）
- b) 对收到 RELEAS COMPLETE 消息的处理（任选）

10.2.2.16 REST 状态测试

REST 状态测试包含以下测试项：（具体测试流程依据 GB/T17154.2—1997 附录 A 重新启动状态测试组中相关测试项的规定）

- a) 对收到 RESTART 消息的处理（任选）

10.2.2.17 定时器测试

定时器测试包含以下测试项：（具体测试流程依据 GB/T17154.2—1997 附录 A 定时器测试组中相关测试项的规定）

- a) T305 的测试
- b) T308 的测试
- c) T313 的测试
- d) T303 测试
- e) T310 测试

附录 A
(标准的附录)
数据链路层状态

A1 概述

本附录只提供了本标准数据链路层测试方法中所涉及的数据链路层状态，有关数据链路层其它状态的说明参见 ITU-TQ.921 附件 D。

A2 状态说明

状态 1: TEI 未分配

状态 3: 建立等待 TEI

状态 4: TEI 已分配

状态 5.0: 等待建立

状态 6: 等待释放

状态 7.0: 多帧建立状态

状态 7.4: 多帧建立中的发送器忙状态

状态 8.0: 定时器恢复状态

状态 8.4: 定时器恢复中的发送器忙状态
