

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1356-2005

交换机综合业务数字网 (ISDN) 基本 接入速率 “U” 接口对用户供电要求

The specification for user power feeding of ISDN basic access
U interface on the switch

2005-05-11 发布

2005-11-01 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 规范性引用文件	1
3 术语、定义、符号和缩略语	1
4 基本要求	2
5 供电配制	3
6 远供电工作状态	4
7 供电控制	5
8 供电输出参数	7
9 供电保护	8
10 供电状态监视	8
11 供电性能测试	9
12 供电动态特性测试	10
13 供电保护测试	11
14 供电状态下传输性能测试	12
附录 A (资料性附录) 供电回路方程	13

前 言

本标准根据我国电信网开放基本速率 ISDN 业务的需要，规定交换机以远供电方式向用户侧第一类网络终端（NT1）、增强型第一类网络终端（NT1*）和再生中继器（可选）提供电源的相关要求。考虑到交换机运行的经济性和人身安全，本标准参照 YDN 034.1 第 11 章的要求，以及 ITU-T G.960 第 8 章、G.961 第 3 章 3.7 节两个建议、ETSI TS 102080 V1.3.2（2000-05）第 4 章 4.8 节和第 10 章规定的原则制定。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准主要起草单位：信息产业部电信研究院

本标准主要起草人：王彦芳 杜 森

交换机综合业务数字网 (ISDN) 基本接入速率 “U” 接口对用户供电要求

1 范围

本标准规定了具有 ISDN 功能交换机 LT “U” 接口对用户侧供电的配置、供电功率、输出电压、输出电流、保护门限和相关的检测方法。

本标准适用于 ISDN 功能交换机及其相关的 NT1、NT1' 等网络终端设备、ISDN 终端设备和需要网络侧 (局端) 远供电的基本速率数字传输系统。

本标准也可以作为使用金属本地线路 ISDN 数字传输系统远供电要求的依据。

本标准规定的供电参数是依据我国用户线路系统 (见本标准 3.1 c)) 提出的, 但不排除其间介入再生中继器的应用方式。

对于受电设备或系统对自交换机 LT “U” 接口获取电能使用量值的分配本标准不做规定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件, 其随后所有的修改单 (不包括勘误的内容) 或修订版均不适用于本标准, 然而, 鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本适用于本标准。

GB 4943-1995	电信技术设备 (包括电气事务设备) 的安全
GB 6830-86	电信线路遭受强电线危险影响的允许值
YDN 034.1-1997	ISDN 用户—网络接口规范 第 1 部分: 物理层技术规范
YD/T 322-1996	铜芯聚烯烃绝缘铝塑综合护套市内通信电缆
YD/T 690-94	铜芯聚烯烃绝缘铝塑综合护套市内通信电缆分等标准
YD/T 993-1998	电信终端设备防雷技术要求及试验方法
ITU-T 建议 G.960 (03/93)	ISDN 基本速率接入数字段
ITU-T 建议 G.960 (03/93)	使用金属本地用户线的 ISDN 基本速率接入传输系统
ITU-T 建议 I.411 (03/93)	ISDN 用户—网络接口参考配置
ETSI TS 102 080 V1.3.2	Transmission and Multiplexing (TM); Integrated Services Digital Network (ISDN) basic rate access; Digital transmission system on metallic local line
ANSI T1.601-1992	Integrated Services Digital Network (ISDN) — Basic Access Interface for Use on Metallic Loops for Application on the Network Side of the NT (Layer 1 Specification)

3 术语、定义、符号和缩略语

3.1 术语和定义

本标准使用如下术语和定义:

a) 网络终端 (Network Termination)

本标准中网络终端泛指基本速率接入第一类网络终端 (NT1)、基本速率接入增强型第一类网络终端 (NT1') 及其等效的设备。(详见 ITU-T 建议 I.411)

b) 受限供电 (Restricted Mode Power)

在用户本地 (用户驻地) 电源不正常状态下的供电方式。

c) 用户线路系统 (Subscriber Lien System)

指自交换机 LT “U” 接口出线端子至用户驻地用户线终端插座的全部设施。包括由交换局内布线、MDF、用户线出局电缆、用户线干线电缆、电缆交接箱、用户线分支电缆、分线箱、入户电缆和用户线插座等组成的全部设施。

d) 基于金属用户线 ISDN 基本速率接入数字传输系统 (Digital Transmission System on Metallic Local Lines for ISDN Basic Rate Access)

自交换机 LT “U” 接口起, 包括用户线系统, 再生器 (可选), NT1 或等效设备在内至 T 参考的全部设备。本标准在编写中使用 “用户线数字传输系统” 表示 “基于金属用户线 ISDN 基本速率接入数字传输系统”。

e) 湿电流 (Wetting Current)

通过用户线路系统和终端直流通路的直流电流。提供该电流是为了防止其间接头氧化而可能导致在用户线路系统上的传输劣化。

3.2 符号和缩略语

本标准采用下列符号和缩略语:

a) NT1 (Network Termination 1)

ISDN 第一类网络终端 (见 ITU-T 建议 I.411)。

b) NT2 (Network Termination 2)

ISDN 第二类网络终端 (见 ITU-T 建议 I.411)。

c) NT1*

ISDN 增强型第一类网络终端。

d) LT (Line Terminer)

交换机线路终端。

e) S/T

用户—网络接口。

4 基本要求

4.1 供电功能要求

交换机 “LT” 经 “U” 接口通过用户线路系统向用户侧供电应具备的基本功能是: 在常态下, 为用户线数字传输系统用户侧提供工作电源。在受限状态下, 如果连接的是 NT1, 除了保证上述功能外, 还应经 “S/T” 接口为指定的一部数字话机提供保证通话功能所需的电源, 以及用于其他终端连接指示所需要的电源。如果连接的是 NT1*, 还应向连接在 “POST” 接口的一部被指定的话机提供通话需要的电源, 并向连接于 “S/T” 接口的其他终端提供用于连接指示所需要的电源。接入数字段与传输系统配置和界面如图 1 所示。

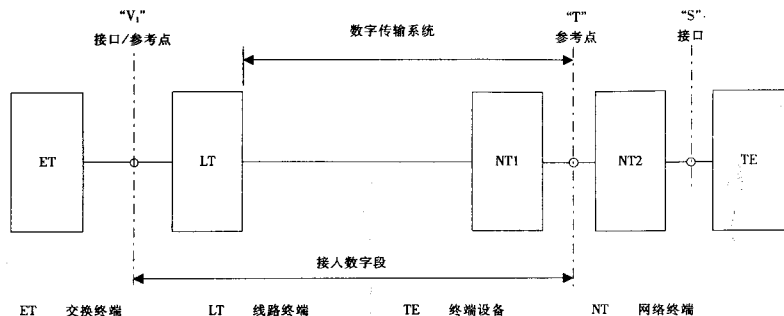


图 1 接入数字段与传输系统配置和界面

4.2 对用户线路系统的基本直流参数的要求

具有 ISDN 功能的交换机在通过 LT “U” 接口经用户线路系统向用户提供远供电电源时，所使用的用户线系统基本直流参数应满足表 1 所列要求。

表 1 用户线路系统基本直流参数

基本直流参数	直流环路	线间绝缘电阻	单线对地绝缘电阻
量值	参见附录 A [注]	> 20M Ω	> 20M Ω
注：不包括介入再生中继器			

4.3 引入远供电对预期业务的影响

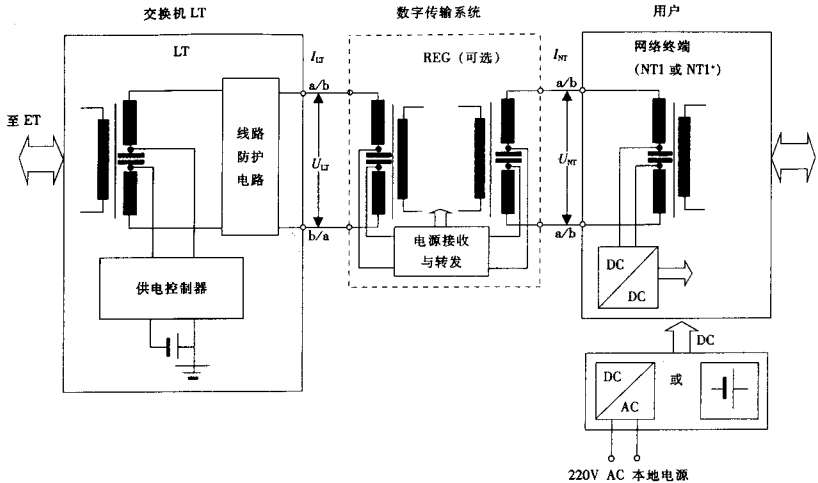
引入远供电功能不得对预期开放的业务、基本速率数字传输系统的传输质量及功能有任何不利的影响和限制。

4.4 对“U”接口防护功能的影响

引入远供电功能不得影响“U”接口防护功能。

5 供电配置

交换机 LT 供电配置如图 2 所示。



- I_{LU} 交换机 LT “U” 接口端子向用户侧供电电压
- U_{LU} 用户网络终端在用户线插座上获得来自交换机的远供电电压
- I_{UL} 交换机 LT “U” 接口向用户侧供电电流
- I_{LR} NT1 或 NT1* “U” 接口受限供电电流
- $a/b, b/a$ 用户线 a 线或 b 线
- REG 再生中继器 (可选)

图 2 交换机 LT 经 “U” 接口向用户侧远供电配置

6 远供电工作状态

6.1 常态供电状态

当用户驻地电源正常时，交换机 “LT” 在下列两种状态下向用户侧供电。

a) 激活状态

— 用户侧正确连接 NT1:

交换机通过用户线路系统向 NT1 提供工作需要的电源。

— 用户侧正确连接 NT1*:

交换机通过用户线路系统向 NT1* 提供工作需要的电源。

注: NT1* 向 “S/T” 接口和 “POST” 接口供电的总和应按 YDN 034.1-1997 的规定。

b) 去激活状态

提供 NT1 或 NT1* 去激活耗电，并用其生成的电流做为用户线系统环路湿电流。

6.2 受限供电状态

当用户驻地电源不正常时，交换机 LT 在下列两种状态下向用户侧供电。

a) 激活状态

— 用户侧连接 NT1:

交换机 LT 通过用户线路系统向 NT1 提供本身工作需要的电源，并按 YDN 034.1-1997 要求向连接于 “S/T” 接口的一部指定数字话机提供通话和其他终端连接指示所需电源。

一 用户侧连接 NT1*:

交换机 LT 通过用户线路系统向 NT1* 提供本身工作需要的电源, 同时向连接于“POTS”接口的一部指定话机提供保证通话需要的电源, 并按 YDN 034.1-1997 要求向连接于“S/T”接口的终端提供用于连接指示需要的电源。

b) 去激活状态

提供 NT1* 去激活耗电, 并用其生成的电流作为用户线系统环路湿电流。

6.3 向有再生中继器的 ISDN 数字传输系统供电 (可选, 供参考)

交换机 LT 对用户侧的供电应能支持具有再生中继器的 ISDN 数字传输系统供电。

a) 激活状态:

交换机 LT 通过用户线路系统向再生中继器提供本身工作需要的电源, 同时经过再生中继器向 NT1 或 NT1* 或其等效设备提供数字传输系统工作需要的电源。

b) 去激活状态:

向再生中继器和 NT1 或 NT1* 或其等效设备提供数字传输系统去激活耗电, 并用其生成的电流作为环路湿电流。

7 供电控制

应能对 LT “U” 接口向用户侧供电实施开启与关闭控制。

a) 开启状态

开启状态是能使交换机 LT “U” 接口向用户侧供电的功能。在初始状态下, 交换机 LT “U” 接口应以试探间歇方式向用户侧供电。从试探间歇方式转入正常直流供电的要求及试探性间歇供电的过程和参数如下。

1) 用户侧, 线路传输系统与 LT “U” 接口正确互连并构成远供电回路 (见图 2)。供电开启后, 在初始状态下, 交换机 LT “U” 接口收到线路传输系统按照 ITU-T 建议 G.961 规定向交换机发送的“TN”信号, 则按照本标准第 6 章和第 8 章的要求向用户侧提供供电。一旦物理层或管理层探测到用户侧线路数字传输系统设备没有与 LT “U” 接口正确互连, 则返回到初始试探性间歇供电方式。其过程如图 3 所示。

2) 用户侧, 用户线数字传输系统设备没有与 LT “U” 接口正确互连 (例如: NT1 或 NT1* 没有接入) 或上电后没有收到“TN”信号, 则保持试探性间歇供电。其过程如图 3 所示。

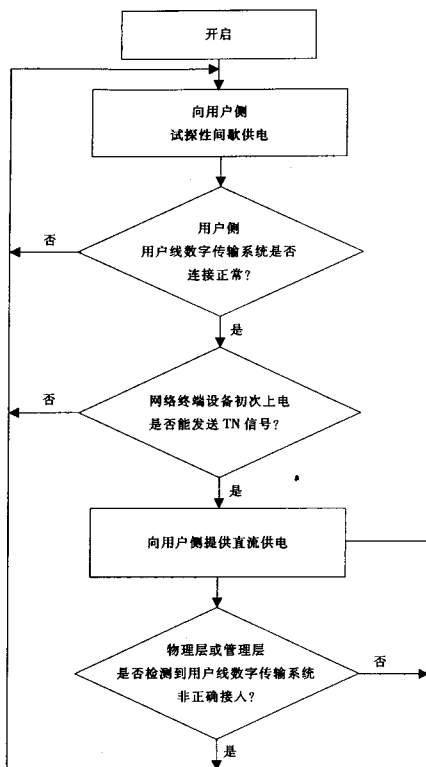


图3 开启状态下供电控制

3) 试探性间歇供电参数: 按照图 4 的时间关系进行, 其中:

试探间歇供电供出时间: $12s \leq \Delta t \leq 20s$ (可调);

间歇时间: $\Delta T = n \times \Delta t$ $2 \leq n \leq 3$;

U_{Lmin} 间歇供电期间 (Δt) LT “U” 接口允许的最低输出电压;

$U_{Lnominal}$ 间歇供电期间 (Δt) LT “U” 接口输出标称电压;

U_{Lmax} 间歇供电期间 (Δt) LT “U” 接口输出允许的最高输出电压。

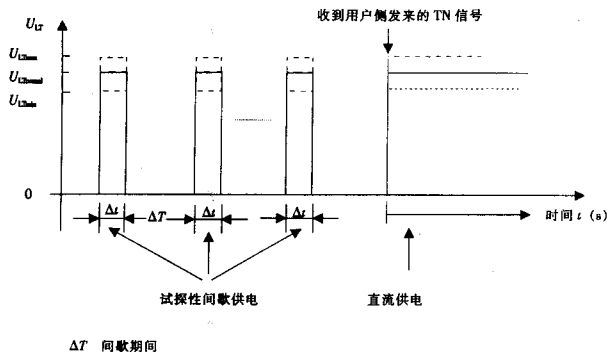


图4 试探性供电参数过程示意

- b) 关闭状态
关闭状态是终止供电功能。

8 供电输出参数

8.1 供电输出电压

- a) 供电输出电压：在任何情况下，供电输出电压 U_{LT} 不得超出表 2 所给出的最大值和最小值。

表 2 供电输出电压

供电电压 U_{LT}	标称值 $U_{LT,nom}$	最小值 $U_{LT,min}$	最大值 $U_{LT,max}$
电压值 (直流)	96V	90V	110V

- b) 输出电压变化：当供电处于开启状态下，在有供电输出期间，任何情况下输出电压不得超过 $U_{LT,min}$ 与 $U_{LT,max}$ 所限定的范围。

8.2 供电输出电流

- a) 最大输出额定电流 $I_{LT,max}$ ：

$$I_{LT,max} \geq 38\text{mA}$$

- b) 瞬态特性

- 1) 输出电流变化率 ν ：

$$\nu < 1\text{mA}/\mu\text{s}$$

- 2) 采用图 5 所示的测试配置评测 LT “U” 接口供电输出动态特性。始能 LT 供电功能，当开关 K 闭合，在 t 不超过 1.5s 的期间里，其输出电流 I_{LT} ，应有 $I_{LT} \geq 40\text{mA}$ 。

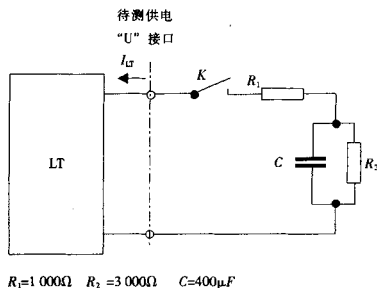


图5 供电动态要求评测原理

c) 湿电流 I_w :

$$I_w \geq 200\mu A$$

9 供电保护

9.1 短路保护

9.1.1 线间短路保护

在供电功能开启或关闭状态下，在与交换机 LT “U” 接口连接的用户线路系统的任何位置，两根导体间长时间出现短路时不应损坏基本速率接入数字段和供电功能，一旦脱离短路应能恢复到原来正常的工作状态。

9.1.2 对地短路

在供电功能开启或关闭状态下，在与交换机 LT “U” 接口连接的用户线路系统的任何位置，两根导体中任何一根导体，或两根导体同时对地长时间短路时，不应损坏基本速率接入数字段和供电功能，一旦脱离短路应能恢复到原来正常的工作状态。

9.2 过流保护

在供电功能开启状态下，在交换机 LT 向用户侧供电的过程中，当供出电流升高到 38mA 后应采取限流措施，确保基本速率接入数字段和供电功能不被损坏，一旦恢复应保证正常工作。

9.3 对外强电保护

按照 YD/T 993-1998 的要求。

10 供电状态监视

10.1 供电电源故障告警

a) 当交换机 LT 远供电源或供电控制器出现故障，不能保证正常供电时，应有告警或提示信号显示。

b) 在供电开启状态下，当用户线 a 线和 b 线发生短路、a 线对地、b 线对地或 a、b 线同时对地出现短路时，原有相关维护设施预期的检测和告警应保持有效。

10.2 对用户侧连接网络终端供电工作状况的监视

交换机维护终端应能对网络终端通过 “U” 接口经 “M” 信道（见 ITU-T 建议 G.961）传来的 PS1、PS2 比特进行监视，并按表 3 规定的状态和意义进行判决。

表 3 PS1、PS2 比特位的状态和意义

网络终端 电源状态	二进制值		定义
	PS1	PS2	
电源正常	1	1	网络终端接受的远供电电源正常。 网络终端接受的本地供电电源正常。
远供电正常, 本地供电异常	1	0	网络终端接受的远供电电源正常。 网络终端接受的本地供电电源勉强维持或消失 (“S/T”参考点供电低于 34V, 或直流供电极性相反)。
远供电异常, 本地供电正常	0	1	网络终端接受的远供电电源勉强维持或消失。 网络终端接受的本地供电电源正常。
远供电和本地 供电异常	0	0	网络终端接受的远供电电源勉强维持或消失,网络终端可能立即停止正常工作。 网络终端接受的本地供电电源勉强维持或消失 (“S/T”参考点供电低于 34V, 或直流供电极性相反)。

11 供电性能测试

11.1 供电控制特性测试

a) 测试配置: 如图 6 所示。

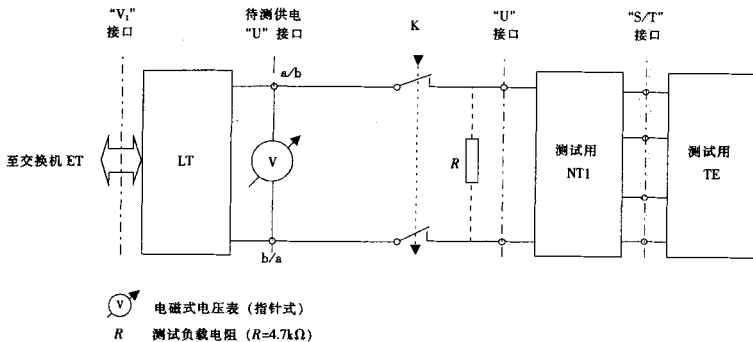


图 6 供电控制测试配置

b) 测试方法:

1) 按图 6 测试配置组成测试电路。

2) 使供电处于开启状态, 当开关 K 断开时, 电压表指针应显示试探性间歇状态。

当用户侧 “U” 接口点仅仅接入负载电阻 R 时, 闭和开关后电压表指针应继续显示试探性间歇供电 (由于收不到 “TN” 信号)。

3) 开关 K 断开, 并使供电处于开启状态, 此时电压表指针应显示试探性间歇状态。去掉负载电阻 R , 用户侧 “U” 接口接入测试 NT1 和测试 TE, 将开关 K 闭合, 则电压表指示正常连续直流供电电压。

4) 断开开关 K, 经一定时间 T 应转入试探性间歇供电状态, 其中 T 应在如下范围内 (可调):

$$60\text{ s} \leq T \leq 600\text{ s}$$

11.2 供电开路输出电压

a) 测试配置：如图 6 所示。

b) 测试方法：

1) 按图 6 测试配置组成测试电路。

2) 断开开关 K，并使供电处于开启状态，读取电压表指示，试探性间歇供电出现期间稳态电压，即开路输出电压。

11.3 供电工作输出电压与额定输出电流测试

a) 测试配置：如图 7 所示。

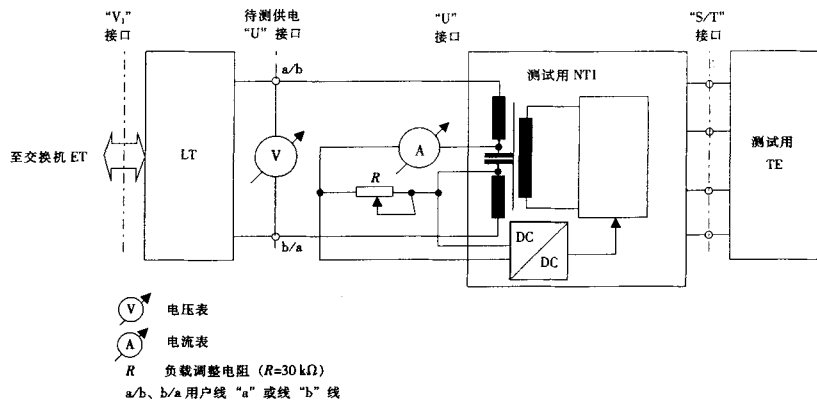


图 7 输出电压与输出电流测试配置

b) 测试方法：

1) 按图 7 所示配置组成测试电路，使 $R=30\text{ k}\Omega$ 。

2) 使供电处于开启状态，激活传输系统。

3) 调整电阻 R ，使电流表 A 指示为额定输出电流 38 mA ，或略大于 38 mA ，挂断终端待去激活后再再次激活传输系统，此时电流表指示即为输出电流。

12 供电动态特性测试

a) 测试配置：如图 8 所示。

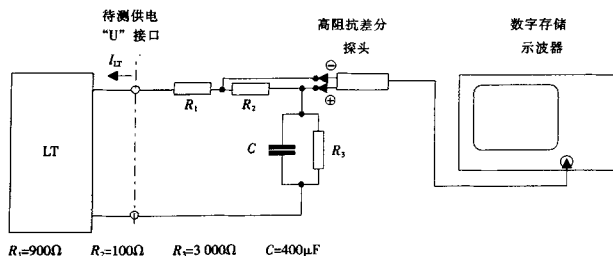


图 8 供电动态特性测试电路配置

b) 测试方法:

1) 按图 8 所示配置测试电路。

2) 使供电处于开启试探性间歇供电状态。

3) 用数字存储示波器测试并记录 100 Ω 两端电压。以间歇供电起始点为时间参考, 在时间 $t \leq 1.5s$ 以内, 在 100 Ω 电阻两端的电压应 $\geq 4V$ 。以间歇供电起始点为时间参考, 在电压上升的区间里, 上升最快的斜率不得超过 $1mA/\mu s$ 。

13 供电保护测试

13.1 限流保护测试

a) 测试配置: 如图 7 所示。

b) 测试方法:

1) 按图 7 所配置测试电路。将负载调整电阻 R 置于最大值, 激活数字传输系统。

2) 调整电阻 R , 逐渐增加负载量 (缓慢减小电阻值), 此时电流 I (电流表 A 指示) 将逐渐增加, 当达到 $38 mA \times 130\% \approx 49.4 mA$ 时, 应进入保护状态。

13.2 短路保护测试

a) 测试配置: 如图 9 所示。

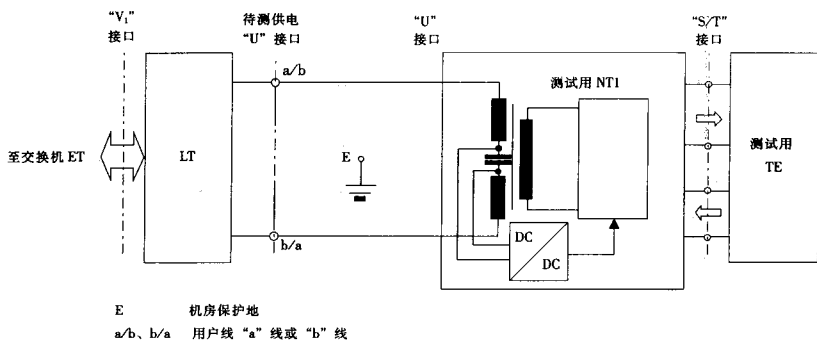


图 9 短路保护测试配置

b) 测试方法:

1) 按图 9 所示配置测试电路。

2) 按照表 4 所列项目要求进行测试。

表 4 短路保护测试要求项目

端点	“a”线	“b”线	“a”和“b”	保护地 (E)
用户线“a”线	—	短路	—	短路
用户线“b”线	短路	—	—	短路
保护地 (E)	—	—	短路	—

注 1: “—”表示无效事件。

注 2: 所实施的各项测试, 局内原有相关维护设施所具备的预期检测功能和告警应保持有效。短路时间至少应保持 1h。消除短路后应能恢复正常工作。

14 供电状态下传输性能测试

a) 测试配置：如图 10 所示。

b) 测试方法：

1) 按图 10 所示配置测试电路，并使供电处于开启状态。

2) 用 ISDN 误码仪呼叫，建立本端口 B1 到 B2 的连接。

3) 要求仿真线采用传输性能测试中具有直流环阻 R_{LOOP} 最大的环路测试；

4) 调整电阻 R ，使其达到在此环路电阻和实际供电电压 U_{LT} （不得超出在本标准 8.1 条规定的范围）状态下的最大供电电流 I 值。 R_{LOOP} 、 I 和 U_{LT} 间的关系由下式给出：

$$I = \frac{U_{\text{LT}}}{2R_{\text{LOOP}}} ;$$

5) 环路传输性（对环路的适应和抗干扰能力）应能达到要求。

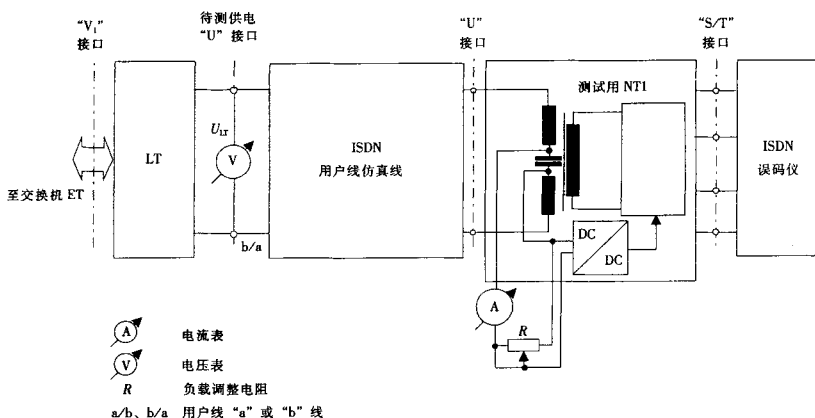
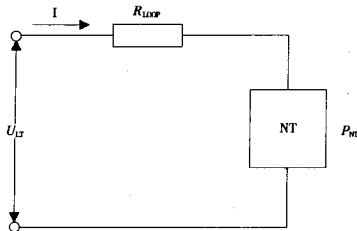


图 10 交换机供电状态下传输性能测试配置

附录 A
(资料性附录)
供电回路方程

A.1 供电回路等效电路

供电回路等效电路如图 A.1 所示。



U_U	交换机“U”接口供电输出电压
R_{LOOP}	用户线系统环路电阻
I	交换机“U”接口供电输出电流
P_U	用户侧网络终端受限供电功耗 (含受限供电向 S/T 接口供电)
NT	用户侧网络终端 (含终端)

图 A.1 交换机“U”接口供电回路等效电路

A.2 供电回路等效方程

根据图 A.1 可以得到式 A.1。

$$I = \frac{U_U - \sqrt{U_U^2 - 4R_{LOOP} \cdot P_{NT}}}{2R_{LOOP}} \quad \text{A.1}$$

根据式 A.1 可得在某一特定供电输出电压 U_U 和功耗 P_U 之下可能支持的最大用户线环路电阻 $R_{LOOP(max)}$ (A.2 式), 此时的供出电流 (最大值) 为 $I_{(max)}$ (A.3 式)。

$$R_{LOOP(max)} = \frac{U_U^2}{4P_{NT}} \quad \text{A.2}$$

$$I_{(max)} = \frac{U_U}{R_{LOOP(max)}} \quad \text{A.3}$$