

**YDN**

# **通 信 技 术 规 定**

YDN 127-2005

---

## **电信设备的安全准则**

**Safety criteria for telecommunication equipment**  
**(K.50:Safe limits of operating voltages and currents for**  
**telecommunication systems powered over the network;**  
**K.51:Safety criteria for telecommunication equipment MOD)**

2005-04-28 发布

2005-10-01 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 .....	2
3 术语和定义 .....	2
4 缩略语 .....	3
5 RFT 电路的电压和电流限值 .....	3
6 电信网络设备的安全准则 .....	4
附录 A (规范性附录) RFT-V 电路 .....	6
附录 B (规范性附录) RFT-C 电路 .....	8
附录 C (资料性附录) 本标准和 GB4943 的对照 .....	10

## 前 言

本标准在编制中修改采用国际电信联盟 ITU-T K.51 (02/2000) 《电信设备的安全准则》建议。本标准的附录 A、B 修改采用 ITU-T K.50 (02/2000) 《通过网络供电的电信系统工作电压和工作电流的安全限值》建议的内容。本标准的技术内容与 K.50 保持一致，部分章节顺序作了编辑性修改。

本标准的附录 A、B 是规范性附录，附录 C 是资料性附录。

在执行本标准的过程中，应注意电信主管部门对设备的附加要求。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：信息产业部通信计量中心

中兴通讯股份有限公司

本标准主要起草人：陆冰松 王振英 孙向前 管晓刚

# 电信设备的安全准则

## 1 范围

本标准适用于由电网供电、电池供电或由远端供电的电信网络设备。

本标准旨在降低由于操作人员和可能与设备接触的非专业人员遭受着火、电击或其它伤害的危险。当特殊说明时，也适用于维修人员。

本标准旨在降低按照设备说明书或技术文件所规定的方法进行安装、操作和维修时的危险。设备可以是若干设备单元互连而成的系统，也可以是若干独立的设备组成的系统。

符合本标准相关要求的设备可以应用在电信网络上。

本标准不包括对设备的性能或功能的要求。

对于下列设备，可能需要在本标准所规定的安全要求以外附加其它要求：

—— 在极高或极低温度、过量粉尘、高湿度或有剧烈振动、可燃性气体、腐蚀或易爆等特殊环境下工作的设备；

—— 在车辆、船舶或飞机上使用的设备，在热带地区或在海拔 2000m 以上高原地区使用的设备；

—— 在可能会进水的场合使用的设备。

通过网络供电的电信系统是使用网络中的对缆或者特定的馈电电缆向远端设备供电的系统，维修人员在不使用绝缘手套或者工具的情况下有可能触及这些设备和承载电流的电缆。对于通过网络供电的电信系统，本标准规定了通过该系统的工作电压和工作电流的安全限值。这种系统不是安装在用户端的部分，而且网络的使用人员也无法接触到该系统。这种系统位于不同的电信中心之间的网络上及电信中心和公网的接口之间。图 1 显示的是这种系统位于不同的电信中心之间的情况，图 2 显示的是这种系统应用在接入网的情况。如果在本地交换机和用户端设备之间没有接入网设备，则通过网络供电的电信系统工作电压和工作电流的安全限值不适用。

对于通过网络供电的电信系统，本标准只包括使用连续直流源供电的系统。

注 1：应该注意国家主管部门对设备的附加要求。

注 2：例如 ISDN 基本速率网络适配器 (NT1)：如果 NT1 是操作人员拥有的，它是接入网中的一个设备，则通过网络供电的电信系统的工作电压和工作电流的安全限值适用；如果 NT1 是用户拥有的，它是用户端设备，则通过网络供电的电信系统的工作电压和工作电流的安全限值不适用。

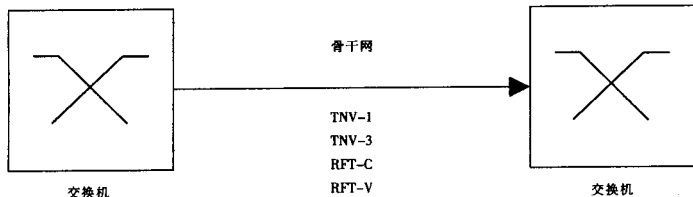


图 1 本标准在骨干网中的应用

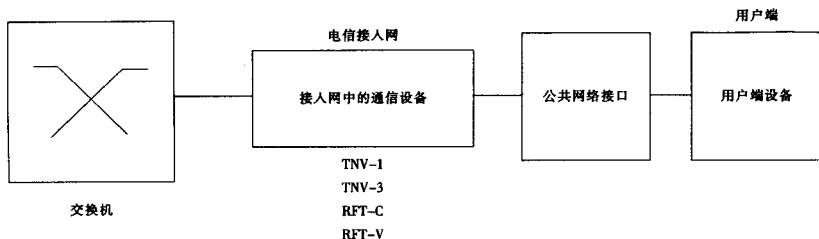


图2 本标准在接入网中的应用

## 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。

GB4943-2001

信息技术设备的安全

IEC/TR2 60479-1 (1994)

电流流经人体和家畜产生的效应，第1部分：一般方面

ITU-T K.12 (2000)

防护电信装置用气体放电管的特性

ITU-T K.28 (1993)

电信装置中的半导体避雷器的特性

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**维修人员 Service Personnel**

指经过相应的技术培训而且具有必要经验的人员，他们能意识到在进行某些操作时可能给他们带来危险，并能采取措施对他们自身或其他人员的危险减至最低。

注3：在本标准中，维修人员必须经过网络操作人员授权。

### 3.2

**使用人员 user**

除维修人员以外的任何人员。

### 3.3

**SELV 电路 SELV (Safety Extra-Low Voltage) circuit**

作了适当的设计和保护的二次电路，使得在正常工作条件下和单一故障条件下，它的电压值均不会超过安全值。

### 3.4

**TNV 电路 TNV (Telecommunication Network Voltage) circuit**

可触及接触区域受到限制的設備中的电路，该电路做了适当的设计和保護，使得在正常工作条件下和单一故障条件下，它的电压均不会超过规定的限值。

TNV 电路分为 TNV-1、TNV-2、TNV-3 电路。

### 3.5

**TNV-1 电路 TNV-1 circuit**

—— 在正常工作条件下，其正常工作电压不超过 SELV 电路的限值；

—— 在其电路上可能承受来自通信网络的过电压的 TNV 电路。

## 3.6

**TNV-2 电路 TNV-2 circuit**

- 在正常工作条件下，其正常工作电压超过 SELV 电路的限值；
- 不承受来自通信网络的过电压的 TNV 电路。

## 3.7

**TNV-3 电路 TNV-3 circuit**

- 在正常工作条件下，其正常工作电压超过 SELV 电路的限值；
- 在其电路上可能承受来自通信网络的过电压的 TNV 电路。

## 3.8

**RFT 电路 RFT (remote feeding telecommunication) circuit**

RFT 电路不同于 SELV 电路和 TNV 电路，它是通过网络中的对缆向设备供电的电路，该电路做了适当的设计和保护，使得在正常工作条件下和单一故障条件下，它的电压或电流均不会超过规定的限值。设备中从 RFT 电路接收能量的电路也是 RFT 电路。

## 3.9

**RFT-C 电路 RFT-C circuit**

电流型 RFT 电路。RFT-C 电路的详细描述见附录 B。

## 3.10

**RFT-V 电路 RFT-V circuit**

电压型 RFT 电路。RFT-V 电路的详细描述见附录 A。

## 3.11

**公共网络接口 public network interface**

公共网络和专用网络的划分点。许多情况下，公共网络接口是连接网络供应者的设备和用户端电缆之间的点。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本标准：

PNI	公共网络接口
RFT	远端馈电电信电路
RFT-C	电流型远端馈电电信电路
RFT-V	电压型远端馈电电信电路
SELV	安全特低压电路
SPD	浪涌保护装置
TNV	电信网络电压

## 5 RFT 电路的电压和电流限值

## 5.1 一般要求

本标准定义了通过网络供电的电信系统安全的两种方法。第一种方法规定了电压的限值，以保证人体的绝缘或电阻限制流经人体的电流到可以承受的大小；第二种方法规定了远端馈电电路的电流限值，这种情况下可以允许更高的电压。

## 5.2 方法 1：限制电压型的 RFT 电路

见附录 A 中 RFT-V 电路定义的方法。

## 5.3 方法 2：限制电流型的 RFT 电路

见附录 B 中 RFT-C 电路定义的方法。

## 6 电信网络设备的安全准则

### 6.1 一般要求

电信网络设备应该符合 GB4943 的相关要求。

### 6.2 特殊要求

对于 RFT 电路，目前 GB4943 未将此类电路列入标准。对于 RFT 电路，需要满足本标准的要求。附录 C 中列出了本标准与 GB4943 的对照。

#### 6.2.1 电击和能量危险的防护

##### 6.2.1.1 接触带电零部件

设备在结构上应该有足够的防护，以防止在操作人员接触区接触 RFT 电路的裸露零部件。

##### 6.2.1.2 维修人员接触区的防护

除 RFT 电路之外，在维修人员接触区，应该合理地安排带危险电压的裸露零部件或对其提供足够的防护，以使得在设备的其它零部件进行维修操作期间，不能无意识触及带危险电压的零部件。

在维修人员接触区，包括 RFT 电路中带危险电压的裸露零部件，应该合理安排或者提供足够的防护，以使得在对设备的其它零部件进行维修操作期间，不能造成与 SELV 电路或者 TNV 电路的偶然短接，例如维修用的工具或者测试的探头不能无意识之间接触到这些带危险电压的裸露零部件。

如果维修人员可以同时触及多个连接 RFT-C 电路的终端，那么这些终端上应该有合适的标签或者标记以警告维修人员。

##### 6.2.1.3 受限制接触区的防护

安装在受限制接触区的设备，使用 GB4943 中图 2A 定义的试验指触及 RFT 电路中的裸露零部件是允许的。然而，应该合理安排或提供足够的防护以使得不能无意识触及这些裸露零部件。

#### 6.2.2 设备的互连

##### 6.2.2.1 一般要求

如果设备需要和其它设备电气连接，在连接之后，互连的电路必须使连接的整体都能够满足 RFT 电路的要求。

注 4：这一般是通过 RFT-C 电路连接 RFT-C 电路或者通过 RFT-V 电路连接 RFT-V 电路来实现的。

注 5：互连电缆连接多种类型的电路（如 SELV 电路、限流电路、TNV 电路、ELV 电路、RFT 电路或危险电压电路），如果这些电路单独都能够满足本标准及 GB4943 的要求，那么是允许的。

##### 6.2.2.2 互连电路的类型

RFT 电路可以作为互连电路。

##### 6.2.2.3 RFT 电路之间的互连

一个 RFT-V 电路和另一个 RFT-V 电路互连之后不能超过附录 A 中规定的限值。一个 RFT-C 电路和另一个 RFT-C 电路互连之后不能超过附录 B 中规定的限值。

#### 6.2.3 电信网络维修人员和其它连接到网络上的设备的使用人员对来自设备的危险的防护

##### 6.2.3.1 危险电压的防护

设计直接连接到电信网络的电路应该符合 SELV 电路、TNV 电路或者 RFT 电路的要求。

##### 6.2.4 与其它电路和零部件的隔离

RFT 电路应该和以下的电路隔离：

—— 和其它的 RFT 电路通过功能绝缘隔离；如果这个隔离被短路，两个电路都不会超过 RFT 电路的限值。否则，应该按照其中的一个电路是带有危险电压的电路来隔离。

—— 通过附加绝缘与 ELV 电路隔离。

—— 通过基本绝缘与接地的可触及零部件、接地的 SELV 电路和接地的 TNV 电路隔离。

—— 没有接地的可触及零部件，没有接地的 SELV 电路，没有接地的 TNV 电路以及带危险电压的电路通过下面的一种方法或两个方法来实现与 RFT 电路的隔离：

- 采用双重绝缘或加强绝缘实现隔离；
- 采用基本绝缘和与电源保护接地端子相连的金属外壳实现隔离。

通过检查和测量来检验其是否合格。

### 6.2.5 安装说明

通过 RFT 电路和其它设备互连的设备，应该包括以下安装说明：

- 设备连接到电信网络间的等效电容；
- 设备连接到电信网络的连接点和地之间的等效电容；
- 包括设备的电容在内的整个系统的等效电容不能超过图 3 中规定的电容值；
- 正常的 RFT 电路的电压，即使叠加其它瞬态响应，通信网络的额定电压也必须是满足要求的；
- RFT 电路的电压。

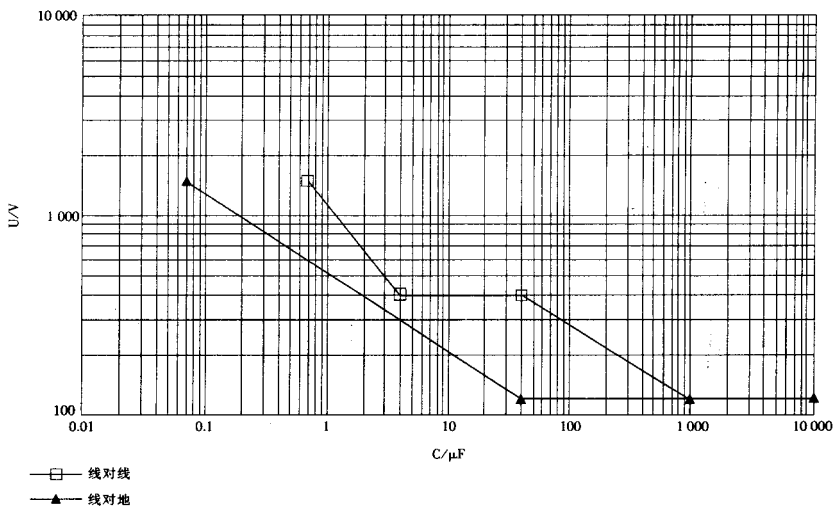


图 3 RFT 电路或者整个系统的电容限值

**附录 A**  
**(规范性附录)**  
**RFT-V 电路**

**A.1 正常工作条件下的限值**

在正常工作条件下，RFT-V 电路应该满足下面的所有要求：

a) 电信网络电缆中每一根供电电缆的对地开路稳态电压不能超过：

—— 直流 140V，或者

—— 直流 200V（如果短路电流小于直流 10mA）。

b) 可以传递到任何连接到电信网络负载的最大功率不能超过 100VA（1s 之后，达到稳定操作的条件）。

c) 稳定状态下流入电信网络的电流应该符合 GB4943-2001 6.3 的要求。（通过电信配线系统为远端设备供电的设备，应限制输出电流使电信配线系统在任何外部负载条件下不会由于过热而受到损坏。设备给出的最大持续电流值不应超过设备安装说明书规定的最小线规能承载的电流值，如果没有规定，则电流限值为 1.3A）

上述限值应对每根电缆在下述条件下进行测量：

—— 其它电缆开路；

—— 任何单独的 RFT-V 电路的电缆接地。

通过检查和测量来检验其是否合格。

**A.2 单一故障条件下的限值**

连接到 RFT-V 电路的设备，在单一故障条件下应该满足下面的要求：

a) 最初的 200ms，每根电缆的对地输出电压或者两根电缆之间的电压都不应该超过图 A.1 中的限值。

注 6：图 A.1 出自 GB4943-2001 的图 2D。

b) 200ms 之后，应该满足 A.1 的限值要求。

上述限值应对每根电缆在下述条件下进行测量：

—— 其它电缆开路；

—— 任何单独的 RFT-V 电路的电缆接地。

注 7：RFT-V 电路的任何一根电缆接地不属于单一故障条件的情况，属于正常操作条件的情况。

在模拟设备中在元器件和绝缘可能失效时通过检查和测量来检验其是否合格。A.2.a) 通过使用一个  $5000 \times (1 \pm 2\%) \Omega$  的电阻来检查。

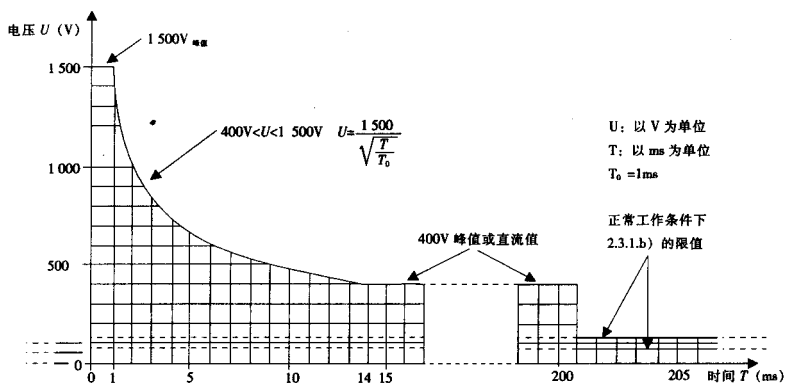


图 A.1 单一故障条件下允许的最大电压

### A.3 与浪涌保护装置共同使用

浪涌保护装置 (SPD), 例如可能安装在承载 RFT-V 电压的一对电缆上的气体放电管或者固态避雷器。这些 SPD 的特性可以参见 ITU-T K.12 和 ITU-T K.28。

当 SPD 被激活后, 电缆和地之间处于低阻抗状态。一个 RFT-V 供电设备有可能提供足够大的电流, 在瞬态的过电压消失后, 阻止 SPD 回到原来的高阻抗状态。

所以 RFT-V 供电设备可适当地控制供电电流, 使得满足 ITU-T K.12 和 ITU-T K.28 要求的 SPD, 在瞬态的过电压消失后可自动恢复其高阻抗状态。

### A.4 安装说明

当一个设备使用 RFT-V 电路和其它设备互连时, 必须包括下面的所有安装说明:

- 设备连接到电信网络间的等效电容;
- 设备连接到电信网络的连接点和地之间的等效电容;
- 包括设备的电容在内的整个系统的等效电容不能超过图 3 中规定的电容值;
- 正常的 RFT-V 电路的电压, 即使叠加其它瞬态响应, 通信网络的额定电压也必须是满足要求的;
- RFT-V 电路的电压。

附录 B  
(规范性附录)  
RFT-C 电路

### B.1 正常工作条件下的限值

正常工作条件下, RFT-C 电路应该满足下面的所有要求:

- a) 任何负载条件下, 从 RFT-C 电路流入电信网络的稳态电流不能超过直流 60mA。
- b) 电信网络供电的 RFT-C 电路中任意一电缆对地的稳态电流不能超过直流 2mA。
- c) 如果电信网络的配线规定了额定电压, 供电的电压应该符合该限值, 但最大不能超过 1500V; 或者, 如果电信网络的配线没有规定额定电压, 电信网络的电缆之间的供电电压应该限制在 800V 以内。

注 8: 实际使用中, 电信网络中的浪涌保护装置的工作电压可能强制规定使用更低的值。

通过检查和测量来检验其是否合格。

B.1.b) 通过使用  $2000 \times (1 \pm 2\%) \Omega$  的电阻来检查。

### B.2 单一故障条件下的限值

RFT-C 电路供电设备中的绝缘或者元器件 (使用双重绝缘或者加强绝缘的元器件除外) 的失效, 或者电信网络中的一根电缆和地之间的绝缘失效, RFT-C 电路中的电流不能超过图 B.1 中相应的限值。

在模拟设备中元器件和绝缘可能失效以及通信网络的电缆和地之间绝缘可能失效时通过检查和测量来检验其是否合格。电缆之间使用一个  $350 \times (1 \pm 2\%) \Omega$  的电阻, 电缆和地之间使用  $2000 \times (1 \pm 2\%) \Omega$  的电阻来检查。在图 B.1 中, 从故障开始的时刻开始计时。

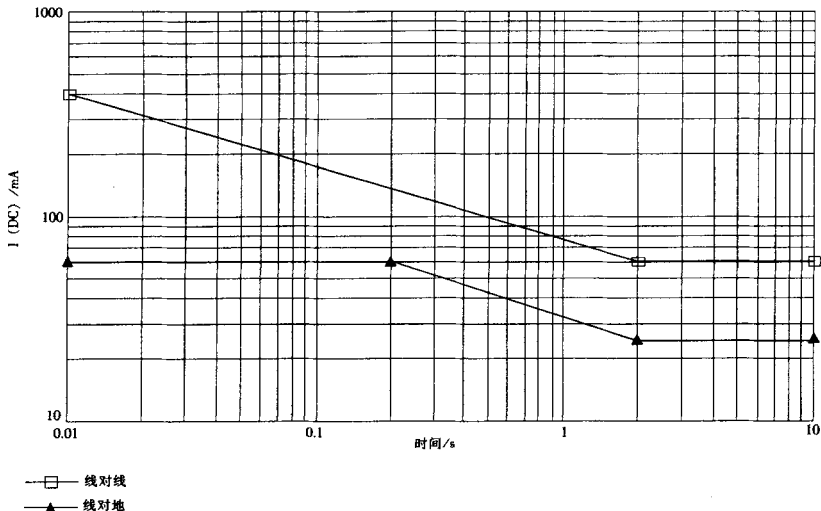


图 B.1 单一故障条件下的最大电流

### B.3 一根电缆接地的限值

如果 RFT-C 电路中连接电信网络的一根电缆是接地的：

- 在任何外部负载的条件下，另外一根电缆对地的电流不能超过图 B.1 中相应的线对地的限值。
- 另外一根电缆的对地开路电压不能超过 B.1c) 的项中定义的 RFT-C 电路的最大电压。至少在 2s 之后进行测量。

通过检查和测量来检验其是否合格。另一根电缆和地之间使用  $2000 \times (1 \pm 2\%) \Omega$  的电阻来检查。从电缆和地接触的时刻开始计时。

注 9：除非肯定能满足 B.1, B.2 和 B.3 的电流限值，RFT-C 电路应该有一个监视和控制设备（如平衡控制），使电流在限值要求的范围以内。

### B.4 安装说明

当一个设备使用 RFT-C 电路和其它设备互连时，必须包括下面的所有安装说明：

- 设备连接到电信网络间的等效电容；
- 设备连接到电信网络的连接点和地之间的等效电容；
- 包括设备的电容在内的整个系统的等效电容不能超过图 3 中规定的电容值；
- 正常的 RFT-C 电路的电压，即使叠加其它瞬态响应，通信网络的额定电压也必须是满足要求的；
- RFT-C 电路的电压。

**附录 C**  
**(资料性附录)**  
**本标准和 GB4943 的对照**

为了方便, 本附录提供了本标准和 GB4943 中类似要求的对照 (表 C.1)。

**表 C.1 本标准和 GB4943 的对照**

本标准中章节号	GB4943-2001 中的章节号
6.2.1.1	2.1.1
6.2.1.2	2.1.2
6.2.1.3	2.1.3
6.2.2	3.5
6.2.2.1	3.5.1
6.2.2.2	3.5.2
6.2.2.3	3.5.4
6.2.3	6.1
6.2.3.1	6.1.1