



# 中华人民共和国通信行业标准

YD/T 2056-2009

---

## 通信设施保护措施的维护

Maintenance of protective measures for telecom installations

(ITU-T K.69:2006, Maintenance of protective measures, MOD)

2009-12-11 发布

2010-01-01 实施

---

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言.....II

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 术语、定义和缩略语.....1

4 保护措施的维护.....2

5 保护措施维护文件要求.....8

附录 A（资料性附录） 网络运营商关于 GDT 维护的经验.....10

## 前 言

本标准修改采用 ITU-T K.69: 2006 进行制订。

本标准相对于 ITU-T K.69: 2006 主要变化如下:

- 规范性引用文件中删除了部分本标准中没有引用的标准;
- 合并了名词术语和缩略语的章节;
- 未包含 ITU-T K.69 的附录 II 的内容;
- 未包含 ITU-T K.69 的附录 III 的内容。

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。

本标准起草单位: 工业和信息化部电信研究院。

本标准主要起草人: 陆冰松、孙向前、夏 华。

# 通信设施保护措施和维护

## 1 范围

本标准规定了通信设施保护措施维护的准则。

本标准适用于接地系统的维护、建筑物防雷保护措施和维护、通信系统防雷保护措施和维护、电力线感应保护措施和维护、电力线交越保护措施和维护、防腐蚀保护措施和维护及电源系统保护措施和维护。

本标准不适用于针对静电现象的保护措施和预防措施的维护。

## 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/T 21714.2-2008	雷电防护 第二部分：风险管理
GB/T 21714.3-2008	雷电防护 第三部分：建筑物的物理损坏和生命危险
ITU-T K.68	电力系统对电信系统的电磁干扰
ITU-T Directives VII	保护测量和安全防护

## 3 术语、定义和缩略语

### 3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1.1

**维护** maintenance

技术行为和管理行为的集合，包含监督行为，使某一装置有意保持处于或使其恢复至可以执行需要功能的状态。

#### 3.1.2

**外观检查** visual inspection

不需要拆解或者部分拆解的情况下，仔细检查某一物品。

#### 3.1.3

**完全检查** complete inspection

外观检查，在某些条件下为了得到一个可靠的结论，包括补充方法，例如：测量。

#### 3.1.4

**维修** repair

安全改进维护，手动操作使之重新达到要求的功能。

#### 3.1.5

检查周期 examining period

执行安全维护工作和第一次检查之间的时间，或者两次检查之间的时间。

3.1.6

主动抑制系统 active reduction system (ARS)

主动抑制系统使用一个变压器来抑制通信线缆系统的感应电压。其工作原理：通过一个变压器，电压波形的相位改变 180°，相同的幅度，连接到被保护的通信线缆。它由耦合组件（铁芯和一级线圈，控制线圈连接到控制线芯，相应数量的次级线圈）和电源功放组成。

3.1.7

被动抑制系统 passive reduction system (PRS)

被动抑制系统使用一个降压变压器来抑制通信线缆系统的感应电压。降压变压器由铁芯、初级绕组（接地的电缆包皮层或控制导线）和一个相应数量的次级绕组组成。一般来说，次级绕组是屏蔽的通信线缆。

3.1.8

监视线芯 pilot conductor

接地线，感应路径的两端均应接地，以为 ARS 或 PRS 的控制线圈产生转向电势。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本标准：

ARS	Active Reduction System	主动抑制系统
EBB	Equipotential Bonding Bar	等电位连接带
EBP	Earth Bonding Point	接地连接点
EPA	Electrostatic Protected Area	静电保护区域
ESD	Electrostatic Discharge	静电放电
GDT	Gas Discharge Tube	气体放电管
LPS	Lightning Protection System	防雷系统
MDF	Main Distribution Frame	总配线架
MET	Main Earthing Terminal	主接地端子
NT	Network Termination	网络终端
RCD	Residual Current Device	剩余电流装置
SPD	Surge Protective Device	浪涌保护器

4 保护措施的维护

4.1 一般要求

4.1.1 基本要求

通信及信令网络和通信建筑（例如：交换局或者远端节点）的保护措施，是建设或更换之前基于对保护需求的评估后所采用的，它们是保护系统整体的一部分。

所有的保护措施应备有相应的文件规定。保护方法应通过检查以确认它们可以执行需要的功能。所有的测量结果应同相应的文件一同记录并保存，直到保护方法被替代。检查结果应同上次检查结果相比较（见注 2）。这保证了如果本次测量结果与上次结果有很大的差异，则应找出其中的原因并解决。



注 1：网络运营商可能需要决定在设备上采用本地的标识，例如标记出设备和保护装置。

以下情况会需要保护措施或者对已存在保护措施进行检查：

- 重复出现电源引起的受损现象；
- 后续在暴露结构的安装；
- 电源设备或者牵引设备的后续安装或者改变；
- 现存电力系统或者牵引系统工作电流的改变；
- 根据客户或者权利机构的要求。

通信系统内部线缆屏蔽层和地线屏蔽层两端，以及等电位连接线的维护，被认为是最有效的保护措施。

注 2：测量结果应考虑到环境条件的影响。

4.1.2 安全预防

操作通信网络，包括它的接地系统和保护措施，应符合安全标准的要求（事故预防规则）。

4.2 接地系统的维护

应在通信设备维护期间检查接地设备。检查应包括：按照技术文件中的描述，检查是否正确地连接到 EBB 和 MET。如发现缺陷应立即纠正。

4.2.1 外观检查

需检查并确认以下情况：

- 有效连接到 MET 和 EBB ；
- 没有连接松动或者断路（限于可见）；
- 没有全部或者部分明显的腐蚀（见注）；
- 系统部件和线缆适当的固定，机械保护功能有效工作。

注：接地设备受腐蚀影响的程度可以用测试棒检查（暴露在外的接地桩）。

4.2.2 完整性检查

通过检查和测量确认以下情况：

- 所有接地连接、连接到 EBB 或 MET 或屏蔽层的内部连接的电阻（参考值 $<1\Omega$ ）；
- 金属安装的内部连接（金属网，屏蔽线）；
- 接地系统的电阻；
- 当接地系统的接地电阻测量值有明显的增加时，应检查并测试每个单独接地桩的接地电阻（如果是腐蚀的问题，见 4.2.1 的注）。

4.2.3 检查内容

接地设备作为保护措施的一部分应在维护工作中按照以下措施检查（见表 1）。

对于接地系统腐蚀的保护，见 4.7。

表1 接地系统的检查要求

需检查的条目	外观检查	完整性检查
连接到EBB、MET、屏蔽线、接地桩等，内部连接，机械状态，腐蚀状态	一般来说在通信设备或者特殊保护措施 的维护过程中完成	见4.3到4.7

4.3 建筑物防雷保护措施的维护

根据 GB/T 21714.2 来决定如何通过 LPS 来保护建筑物防雷并决定选择保护措施。

建筑物的保护措施包括对建筑物本身和安装在建筑物内部的设施的保护。

维护的目的是确定以下情况：

- LPS 符合 GB/T 21714.2 设计要求；
- 没有可见的腐蚀；
- 任何后续附加的公共设施或建筑在 LPS 的保护范围内。

应在如下情况进行检查：

- 在建筑物施工过程中，如果存在，检查 LPS 的本身组件（例如深埋电极）；
- 在 LPS 安装完成之后；
- 建筑物改变或者维修之后，或者知道建筑物被闪电击中之后。

建筑物的保护不包括连接到建筑物的外在公共设施的的保护，但是包括位于建筑物入口处外在服务（例如通信和电源的安装）的保护措施，作为结构风险分析的结果；这些保护措施是维护程序的一部分。

4.3.1 外观检查

需检查并确认以下情况：

- 避雷针元件的磨损和腐蚀及下部导线；
- 连接状况，等电位连接和固定。

4.3.2 完整性检查

完整性检查包含外观检查。另外，需附加以下测试：

- 接地装置系统的电阻；
- 接地连接的电阻，内部连接到 EBB、MET 和屏蔽层的电阻；
- SPD 设施的性能。

4.3.3 检查周期

根据表 2 中对应的 LPS 保护等级，确定保护措施检查的周期。更多的关于 LPS 维护和检查的信息见 GB/T 21714.3 的 E.7。

表2 建筑物防雷保护措施的最大检查周期

雷电保护水平	外观检查 (年)	完整性检查 (年)
I和II	1	2
III和IV	2	4

4.4 通信系统防雷保护措施和维护

通信系统防雷的保护措施可以是：

- 屏蔽线缆；
- 钢管；
- 防雷保护线缆；
- 防雷保护线缆管道；
- 屏蔽网；
- SPD。

这些方法包括接地系统和连续的屏蔽层。

4.4.1 外观检查

外观检查包括接地系统的检查（见 4.2）。另外，可接触的网络部分需附加以下检查：

- 可见损坏或 SPD 不可恢复指示；
- RCD 和 SPD 处于正常工作状态；
- 最后一次检查之后新增加安装的有可能增加风险的设施（例如：临近通信网络系统或者建筑结构的天线塔，天线）。

4.4.2 完整性检查

完整性检查包含外观检查。另外，需附加以下测试：

- SPD 设施的性能；
- 对于受监控的 SPD（远端控制），应测试管理仪器（遥控装置）的功能。

SPD 的功能性测试应实施现场测试，取代不在正常范围内的 SPD 或对 SPD 进行周期性的更换。

4.4.3 检查周期

根据表 3 周期性地检查保护措施。

表3 通信系统防雷保护措施的最大检查周期

需检查的项目	外观检查 (年)	完整性检查 (年)
保护措施	3	6

注：附录A中给出了根据一些网络运营商的经验，合理地检查GDT的周期以及现场勘察的信息。SPD功能测试和检查周期可以根据制造商要求

4.5 电力线感应保护措施的维护

通信系统根据 ITU-T K.68 和 ITU-T Directives VII 来评估针对电源系统和电气牵引系统产生的电磁干扰的保护措施。

4.5.1 外观检查

外观检查包括接地系统的检查（见 4.2）。另外，可接触的网络部分需附加以下检查：

- 保护措施处于正常工作状态（ARS，PRS，绝缘变压器）；
- 连接到向导导体；
- 连接到补偿导体；
- 如果有的话，正确地标识影响的系统；
- 最近干扰状态的文件，特别是影响电力系统或者牵引系统的结构和电流。

4.5.2 完整性检查

完整性检查包含外观检查。另外，需附加以下测试：

- 保护措施的功能性能；
- 对于带监控的保护措施（远端控制），应测试管理仪器（遥控装置）的功能；
- SPD 设施的性能。

注：感应电压的测试应包含在完整性检查程序中。然后推算出在最坏的感应条件下的电压。

4.5.3 检查周期

根据表 4 周期性地检查保护措施。



表4 电力线感应保护措施的最大检查周期

需检查的项目	外观检查 (年)	完整性检查 (年)
ARS, PRS	1	3
其他保护措施 (见[ITU-T Directives VII])	不需要	10
感应保护电缆补偿导体	1	3
SPD	不需要	6

4.6 电力线交越保护措施的维护

通常情况下，对深埋电缆的电力线交越保护，难以检查到它的绝缘外层（塑料管和外壳），本标准只给出通用的维护准则。

4.6.1 外观检查

维护的目的是确定以下情况：

- 高架通信线缆和电源线之间，符合最小垂直距离；
- 交越点的一般支撑状态；
- 交越点绝缘层或者通信线缆加强层的状态。

4.6.2 完整性检查

完整性检查包含外观检查。另外，需附加以下测试：

- 电力线运营商对于电力线交越要求的状态；
- 在共同使用一个电线杆的情况下，为了定义责任，通信网络运营商和电力线运营商的正式协议状态。

4.6.3 检查周期

根据表 5 周期性地检查电力线交越保护措施。

表5 电力线交越保护措施的最大检查周期

需检查的项目	外观检查 (年)	完整性检查 (年)
见4.6.1和4.6.2	通常，在通信线缆维护的过程中完成	6

4.7 防腐蚀保护措施的维护

本条描述了室外通信设备防腐蚀保护的维护，但是也适用于箱型结构设备的维护。应考虑到这些区域特别的规定，这些规定不在本条讨论范围之内。

所有的腐蚀反应潜在存在于电路之中。腐蚀的速度是一个阳极部分电流的函数，被称为腐蚀电流密度，涉及腐蚀区域。由于无法直接测量到这个参数，因此应计算出可能值范围，以便腐蚀在有效的腐蚀保护范围内发生。

4.7.1 外观检查

连接配置和接地的外观检查应在通信设备的一般维护过程中完成（见 4.2）。

4.7.2 完整性检查

依赖于化学方法的接地系统，每隔一定的时间，至少是每年，应进行检查。防腐蚀保护措施的完整性检查需要具有专业技能的人员。

检查的范围依赖于以下既定功能丧失的可接受风险：

- 被动防腐蚀保护措施（例如：绝缘，火花间隙）；

——主动防腐蚀保护措施（例如：阳电极）。

以下参数应通过测量进行评估：

——潜在的，电流和电压（见注）；

——土壤电阻率；

——导线和外壳的电阻；

——铁轨和接缝处的电阻；

——液体的电导率；

——pH 值；

——土壤分析。

注：这包含了通信设备的防腐蚀保护系统产生的杂散电流影响到临近系统的风险。

4.7.3 检查周期

根据表 6 周期性地检查保护措施；在特殊情况下，根据网络运营商的规定可以选择更短的间隔时间。

表6 防腐蚀保护措施的最大检查周期

需检查的项目	外观检查	完整性检查 (年)	完整性检查 (年) (注)
连接到 EBB	不需要	1	2
主动阳极保护	不需要	1	2
地电位 >80 mV	不需要	1	2
地电位 50-80 mV	不需要	2	4
地电位 <50 mV	不需要	不定期	4
绝缘设备	不需要	1	2
火花隙	不需要	1	2
SPD	不需要	6	6
注：该表的最后一列——完整性检查（年）是指通过三次完整性检查之后可以选择的检查周期			

4.8 电源系统保护措施的维护

安装 SPD 是通信系统通常的保护措施。

SPD 安装在火线和 EBB 之间，并连接到接地系统，以便达到等电位连接和系统保护，同时提供了防腐蚀保护。

4.8.1 外观检查

外观检查包括接地系统的检查（见 4.2）。另外，可接触的网络部分需附加以下检查：

——可见损坏或 SPD 不可恢复指示；

——RCD 和 SPD 处于正常工作状态。

4.8.2 完整性检查

完整性检查包含外观检查。另外，需附加以下测试：

——SPD 设施的性能；

——对于受监控的 SPD（远端控制），应测试管理仪器（遥控装置）的功能。

SPD 的功能性测试应实施现场测试，取代不在正常范围内的 SPD 或对 SPD 进行周期性的更换。

注：要求人员应具备安全标准或本地事故预防规定所要求的技能。

4.8.3 检查周期

根据表7周期性地检查保护措施。

表7 电源系统保护措施的最大检查周期

需检查的项目	外观检查 (年)	完整性检查 (年)
保护措施	3	6 (注)
注: SPD功能测试和检查周期可以根据制造商要求		

5 保护措施维护文件要求

关于保护措施维护的相关文件的目的是:

- 针对危险效果、损坏或干扰, 建立正确的保护措施计划;
- 通过周期性的检查确保保护措施功能符合要求;
- 为统计数字和评估搜集数据。

文件应包含细节和摘要地图、地形图、影响或影响系统的技术信息、测量报告、计算结果和补充特别信息。以下列出了不同保护措施的典型信息:

- 通信系统电气影响;
  - 参考影响距离计算;
  - 保护措施的类型;
  - 规划路线;
  - 安装类型;
  - 线缆类型;
  - 衰减系统的技术信息;
  - 计算参数和结果。
- 影响电力系统和带电的牵引系统;
  - 系统总揽;
  - 规划路线;
  - 电流分析。
- 通信系统的防雷保护措施;
  - 通信服务的风险计算;
  - 交换局的风险计算;
  - 在计算网络控制员的责任下, 暴露在外的建筑的风险, 来评估服务丧失的风险;
  - 对风险计算有影响的建筑信息 (桅杆, 树等);
  - 保护措施的类型;
  - 线缆类型;
  - SPD 技术信息;
  - 测量结果。
- 防腐蚀保护措施;
  - 保护措施的类型;
  - 安装类型;

- 测量结果。
- 一般文件。
- 网络运营商和第三方之间的正式协议或者合同；
- 技能认证证书；
- 测量仪器的校准状态。

## 附录 A

(资料性附录)

## 网络运营商关于 GDT 维护的经验

## A.1 法国电信的GDT维护经验

法国电信对表面直流击穿电压 250V 的三极 GDT 开展了 2 次系列测试,其目的是为了定义对三极 GDT 的替代方法。这类 GDT 代表了法国电信当时使用的 24 000 000 件样品。两次试验在 1965 年安装的 GDT 中开展,其中 40 000 个 GDT 已经使用了 40 年。

## A.1.1 第一次系列测试结果

第一次系列测试在法国 5 个地区的 5434 个 GDT 上开展。两次系列测试均要求 GDT 在 100 V 时的最小绝缘电阻  $> 1 \text{ G}\Omega$ 。

a) 直流击穿电压限值  $220 < U < 280 \text{ V}$ ;

5434 个样品中的 1134 个超出限值 (14%~26%, 5 个地区平均 22%)。

b) 直流击穿电压限值  $200 < U < 300 \text{ V}$ ;

5434 个样品中的 498 个超出限值 (4%~12%, 5 个地区平均 9.2%)。

## A.1.2 第二次系列测试结果

第二次系列测试在法国 8 个地区的 33627 个 GDT 上开展。

直流击穿电压限值  $224 < U < 276 \text{ V}$  (厂家限值):

33 627 个样品中的 12 776 个超出限值 (25%~52%, 8 个地区平均 38%)。

## A.1.3 根据两次系列测试的结果评估法国电信的限值

a) 直流击穿电压限值  $220 < U < 280 \text{ V}$ ;

33 627 个样品中的 7 838 个超出限值 (23%)。

b) 直流击穿电压限值  $200 < U < 300 \text{ V}$ ;

33 627 个样品中的 2 947 个超出限值 (8.7%)。

## A.1.4 结论

由于缺少可行的方法,法国电信决定不保留此种方法,并每 6 年开展定期测试。

## A.2 德国电信的GDT维护经验

德国电信对于可以触及的 GDT (除了客户房产中的) 每 6 年开展定期测试,超限值的 GDT 将被替换。

以下测试结果在现场收集的 79 500 个三极 GDT 样品上开展,使用直流击穿电压 230 V 进行测试。

a) 直流击穿电压限值  $184 < U < 288 \text{ V}$ ;

79 500 个样品中的 1144 个超出限值 (1.4%)。

b) 脉冲击穿电压限值  $< 700 \text{ V}$ ;

79 500 个样品中的 794 个超出限值 (1%)。

c) 100V 下的绝缘电阻  $< 10 \text{ G}\Omega$ ;

79 500 个样品中的 2420 个超出限值 (3%)。



d) 100V 下的绝缘电阻 $<1\text{ G}\Omega$ :

79 500 个样品中的 245 个超出限值 (0.3%) 。

---