



国际电信联盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

K.65

(12/2004)

K系列：干扰的防护

具有测试端口或保安单元插口的配线模块的过电压和过电流要求

ITU-T K.65建议书

ITU-T K.65建议书

具有测试端口或保安单元插口的配线模块的过电压和过电流要求

摘要

本建议书规定了具有测试端口或保安单元插口的配线模块的过电压要求及测试步骤，这些配线模块用于连接遭受过电压及过电流的对称用户线。

本建议书所指的过电压或过电流主要包括由于用户线上或用户线附近雷击造成的浪涌、邻近的电力线或铁路电气化系统在用户线上感应的短时交流电压、电力系统故障导致的地电位升和电信线路与供电线路直接碰触产生的过电流。

来源

ITU-T第5研究组（2005-2008）按照ITU-T A.8建议书规定的程序，于2004年12月14日批准了ITU-T K.65建议书。

前 言

国际电信联盟（ITU）是联合国在电信领域内的专门机构。ITU-T（国际电信联盟电信标准化部门）是ITU的常设机构，负责研究技术、运营和资费问题，并为实现全世界电信标准化就上述问题发布建议书。

每四年召开一次的世界电信标准化大会（WTSA）确定ITU-T各研究组的研究课题，然后由各研究组制定有关这些课题的建议书。

ITU-T建议书的批准按照WTSA第1号决议拟定的程序进行。

在ITU-T研究范围内的某些信息技术领域中使用的必要标准是与ISO和IEC共同编写的。

注

在本建议书中，“主管部门”一词是电信主管部门和经认可的运营机构的简称。

本建议书为自愿遵守，但建议书可能包含某些特定的强制性条款（以确保互操作性或适用性），只有满足所有此类强制性条款时，才可实现对建议书的遵守。“应”或一些其他有义务含义的语言（如“必须”）及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类词汇不表示要求各方均遵守本建议书。

知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能需要使用已声明的知识产权。国际电联对有关已声明的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见，无论其是由国际电联成员还是由建议书制定过程之外的其他机构提出的。

到本建议书批准之日为止，国际电联尚未收到实施本建议书时可能需要的受专利保护的知识产权方面的通知。但是，本建议书实施者要注意，这可能不代表最新信息，因此最好查询TSB专利数据库。

© 国际电联 2005

版权所有。未经国际电联书面许可，不得以任何手段对本出版物的任一部分加以复制。

目 录

	页
1 范围	1
2 参考文献	1
3 定义和缩写	2
3.1 定义	2
3.2 缩写	8
4 工作及测试条件	8
4.1 工作条件	8
4.2 测试温度及湿度	8
4.3 配线模块及保安单元的测试	9
4.4 配线模块的准备	9
4.5 测试方法	9
4.6 配线模块/保安单元性能：合格/不合格判定标准	10
4.7 测试项目的确定	10
4.8 满足以下条款的总配线架中使用的配线模块/保安单元的交收检验要求	11
5 总体条件	11
5.1 制造商的声明	11
5.2 失效保护的应用	11
5.3 配线模块的击穿电压	12
5.4 警告	12
5.5 滚珠轴承	12
附件 A — 进行所有电压/电流测试时的配线尺寸	18
附件 B — 配线模块电压测试连接图示	19
附件 C — 配线模块电流测试连接图示	22
附件 D — 在水溶液中进行测试的测试方法	26
附件 E	26
附录 I — 关于如何测试包含保安单元的配线模块的资料	27
I.1 引言	27
I.2 在接入网上应用的配线模块	27
I.3 在运营商建筑物和用户楼宇的 MDF 上应用的配线模块	27
附录 II — 应用	30
II.1 环境	30
II.2 配线模块和保安单元	30
II.3 无填充的配线模块和保安单元的测试	30
II.4 有填充的配线模块和保安单元的测试	30
II.5 应用	30

ITU-T K.65建议书

具有测试端口或保安单元插口的配线模块的过电压和过电流要求

1 范围

ITU-T K.12和K.28建议书规定了浪涌保护器件（SPC）的特性。本建议书则规定了具有测试端口或保安单元（见3.1.15）插口的配线模块的技术要求及测试步骤，这些配线模块用于连接遭受过电压及过电流的对称用户线。

本建议书所涵盖的具有测试端口或保安单元插口的配线模块的应用位置举例可参见图1。本建议书所指的配线模块有以下几类：

- 包含插口但不包含SPD装置的配线模块；
- 包含插口及SPD装置的配线模块；
- 一个一体化的配线模块/SPD。配线模块和SPD不能分开。

本建议书不涉及用在设备内部的配线模块的技术要求。有关内容可参见相关设备的建议书，ITU-T K.20、K.21或K.45建议书。本建议书也不涉及卡接接头或不包含插口的配线模块的技术要求。有关内容可参见ITU-T K.55建议书。

何时及如何测试配线模块可参见附录I。

基础ITU-T K.44建议书（测试方法及测试电路）是本建议书的一个组成部分。本建议书应配合ITU-T K.11、K.39、K.46、K.47建议书及IEC 61643-21一起阅读。

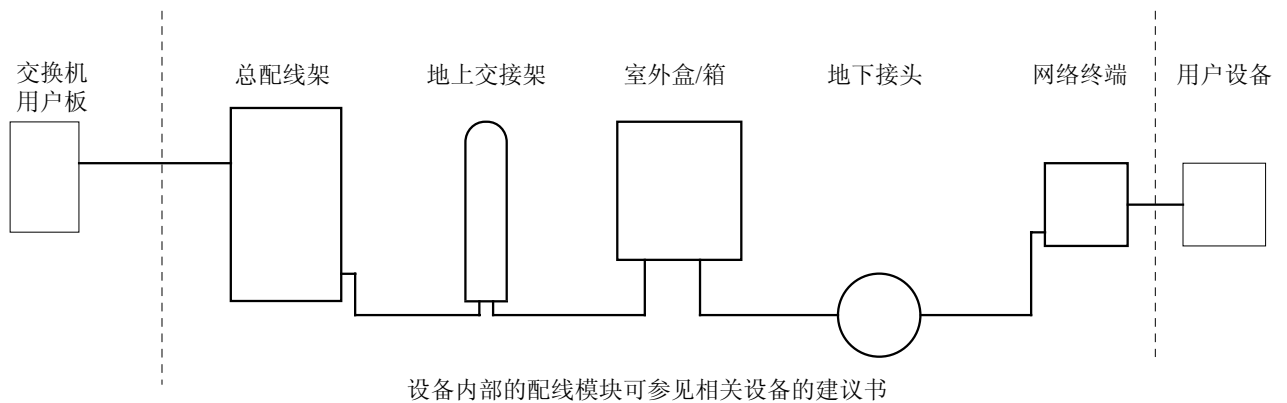


图1/K.65—配线模块在通信网络中的应用位置图例

2 参考文献

下列ITU-T建议书和其他参考文献的条款，通过在本建议书中的引用而构成本建议书的条款。在出版时，所指出的版本是有效的。所有的建议书和其他参考文献都面临修订，使用本建议书的各方应探讨使用下列建议书和其他参考文献最新版本的可能性。当前有效的ITU-T建议书清单定期出版。本建议书中引用某个独立文件，并非确定该文件具备建议书的地位。

- ITU-T Recommendation K.11 (1993), *Principles of protection against overvoltages and overcurrents.*
- ITU-T Recommendation K.12 (2000), *Characteristics of gas discharge tubes for the protection of telecommunications installations.*
- ITU-T Recommendation K.28 (1993), *Characteristics of semi-conductor arrester assemblies for the protection of telecommunications installations.*
- ITU-T Recommendation K.39 (1996), *Risk assessment of damages to telecommunication sites due to lightning discharges.*
- ITU-T Recommendation K.44 (2003), *Resistibility tests for telecommunication equipment exposed to overvoltages and overcurrents – Basic Recommendation.*
- ITU-T Recommendation K.46 (2003), *Protection of telecommunication lines using metallic symmetric conductors against lightning-induced surges.*
- ITU-T Recommendation K.47 (2000), *Protection of telecommunication lines using metallic conductors against direct lightning discharges.*
- ITU-T Recommendation K.55 (2002), *Overvoltage and overcurrent requirements for insulation displacement connectors (IDC) terminations.*
- IEC 61663-2 (Ed. 1.0 B), *Lightning protection – Telecommunication lines – Part 2: Lines using metallic conductors.*
- IEC 61643-21 (Ed. 1.0 B), *Low voltage surge protective devices – Part 21: Surge protective devices connected to telecommunications and signalling networks – Performance requirements and testing methods.*
- IEC 60695-2-1/1:1994, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1/sheet 1: Glow-wire end-product test and guidance.*

3 定义和缩写

本建议书中使用的大部分定义、缩写及符号在ITU-T K.44建议书中规定。仅供本建议书使用的定义、缩写及符号规定如下。

3.1 定义

本建议书定义了以下术语。

3.1.1 above ground 地上:如果配线模块/SPD的接头的外壳一般不置于水中，则认为该模块/SPD是处于地上的。

3.1.2 below ground 地下:如果一个配线模块的接头长期处于潮湿或湿润环境下，如直接埋于地下或放置于地坑、人孔中，则可认为该模块应用于地下。一个安装在建筑物地下室内的接头或外壳，如果该建筑物地下室可以防止水淹或水进入，则不被视为地下接头。

3.1.3 controlled environment 受控环境:采用消耗能源的方式而使环境湿度受控，如使用空调进行控制。

3.1.4 earthing bar 接地条:用于将SPD的接地连接端子与地进行连接的一个或多个部件。当安装SPD时，此接地条可以是配线模块的组成部分，也可以是一个单独的组件。

3.1.5 fail-safe 失效保护:为了防止浪涌保护器件温度过分升高而与浪涌保护器件共同作用的器

件。当由于导通电流而使浪涌保护器件温度上升至设定值时，失效保护将动作，并将浪涌保护器件短路。

3.1.6 Insulation Displacement Connector(IDC) 卡接头(IDC):卡接头（IDC）是指在配线过程中，由于绝缘层机械移位而将对称用户线进行互连或终结的环节。

一个2线连接头用于将2条线路连接在一起。

一个3线连接头用来将主导体与导线或分接头连接在一起。

一个组合式连接头或多对线路连接头包含多于一个的连接头。

连接头可以是“无填充”的或“有填充”的。有填充的连接头是指填满润滑剂或凝胶因而具有防潮作用的连接头。

3.1.7 insulation resistance (IR) 绝缘电阻 (IR):绝缘电阻是指一个连接点与邻近连接点或地之间的电阻。

3.1.8 protection circuit (PCT) 保护电路 (PCT):保护电路包含一个或多个浪涌保护器件或保护组件。它可能包含一个印刷电路板。

3.1.9 protection holder 保安座:用于支撑及与保护电路进行电气连接的组件。保安座与保护电路可能连为一体（不可分割）。保安座与保护电路合在一起就是一个保安单元。不同种类的配线模块可能需要匹配不同的保安座。配线模块与保安单元也可能连为一体（不可分割）。

3.1.10 protective component (PC) 保护组件(PC) :保护组件是指包含于保护电路中的除浪涌保护器件以外的组件，如电阻、PTC和失效保护等。

3.1.11 semi controlled environment 半受控环境:试图采用被动方式来控制环境的场所，如采用密封方式以降低水份进入的概率或采用通风的方式以降低水份凝结的概率。

3.1.12 surge 浪涌:从外部电气源耦合到电信线路上的短时过电压或过电流，或两者皆有。

注1—典型的电气源可为雷电和交/直流电源系统。

注2—电气源的耦合方式可能为以下一种或多种：电场耦合（电容性）、磁场耦合（电感性）、传导耦合（阻性）和电磁场耦合。

3.1.13 surge protective component (SPC) 浪涌保护器件:浪涌保护装置的部件，在不丧失其保护功能的情况下物理上无法分割的最小组成部分[MOD IEC 61643-11-21]。

注—保护功能是非线性的，当超过器件的设定阈值时可有效地限制幅值。

3.1.14 surge protective device (SPD) 浪涌保护装置（保安单元）:当浪涌超出设定水平，可限制指定的单个或多个端口的电压的装置。当用于配线模块时，它常被称为保安单元。

- 1) 可加入二级保护功能，如使用电流限制器件来限制终端电流。
- 2) 通常而言，保护电路至少包含一个非线性的电压限制型浪涌保护器件。
- 3) 一个保安单元是保护电路和保安座的组合。

3.1.15 termination module 配线模块:配线模块用于终结电缆导体，通常包含一个或多个以下组件：

- 一个卡接终端或导体终端；
- 插口；
- 测试端口；和/或

- 至少一个保安单元插口。对于SPD的要求可参见IEC 61643-21。

配线模块可以是“无填充”的或“有填充”的。有填充的配线模块是指填满润滑剂或凝胶从而具有防潮作用的配线模块。在用的配线模块共有3种类型（具体可参见图3-1）：

3.1.15.1 termination module; connection – type 配线模块；闭合式：外线侧和交叉连接侧永久连接在一起。只有限压型保安单元才能被使用。

3.1.15.2 termination module; disconnection – type 配线模块；断开式：外线侧和交叉连接侧通过一个可断开的插口连接在一起。这样可使用测试插塞来使线路开路，以便从任意一个方向进行测试。限压型保安单元和限流型保安单元都可被使用。

3.1.15.3 termination module; switching –type 配线模块；开关式：外线侧和交叉连接侧只有在插入短路插塞时才能连接上。与3.1.15.2类似，测试插塞和保安单元都可被使用。

3.1.16 test port 测试端口：测试端口可允许探头通过暴露在外的终端或凝胶质插槽与配线相接触，而无须取出导体或损坏导体绝缘。

3.1.17 unit under test 被试部件：被试部件（UUT）是一个通用术语，有时用于描述正在测试的部件。

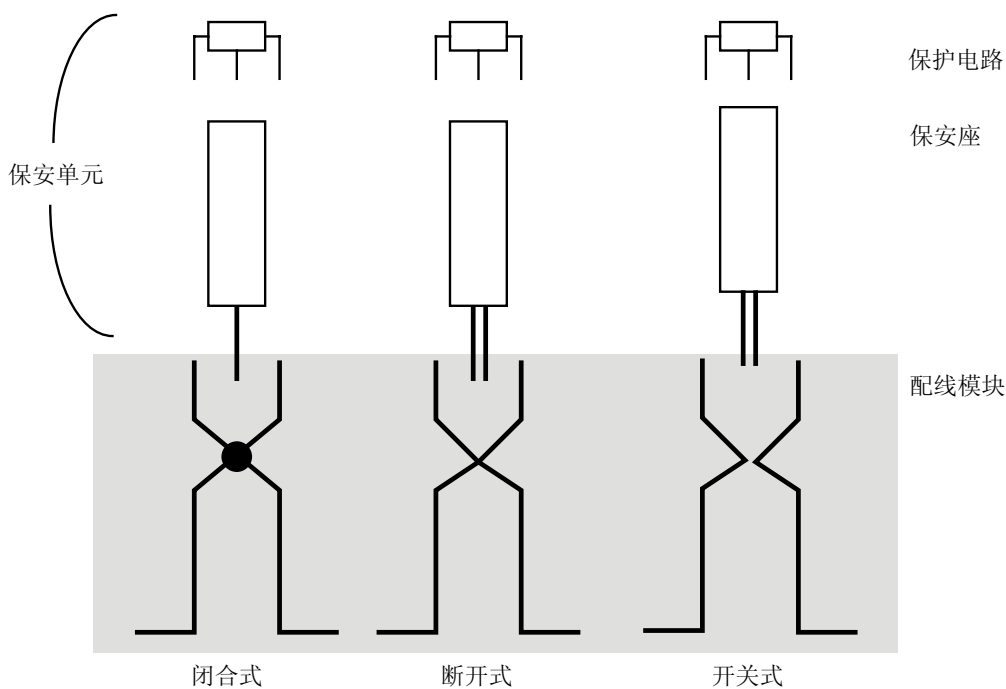


图3-1/K.65—不同类型的配线模块与保安单元示意图

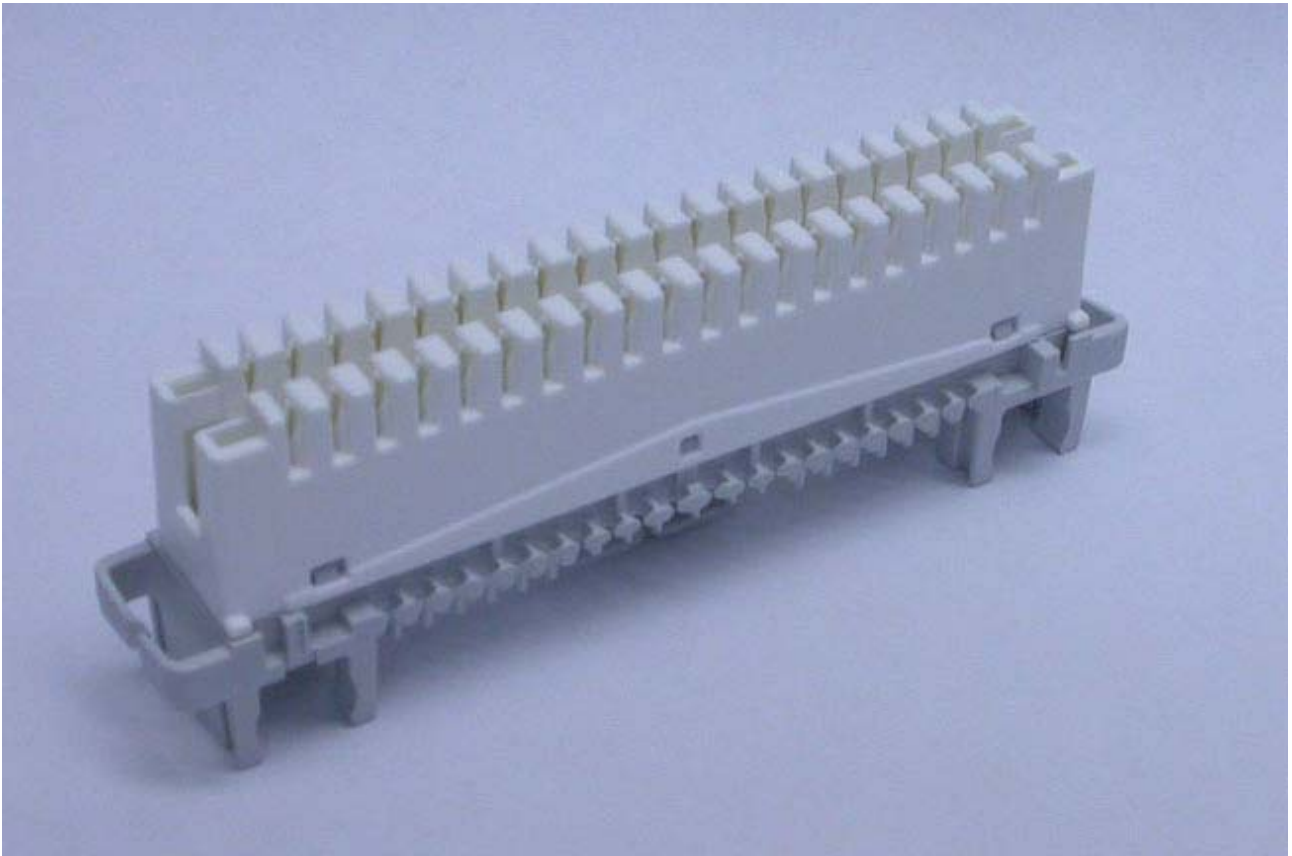


图3-2/K.65—配线模块图例

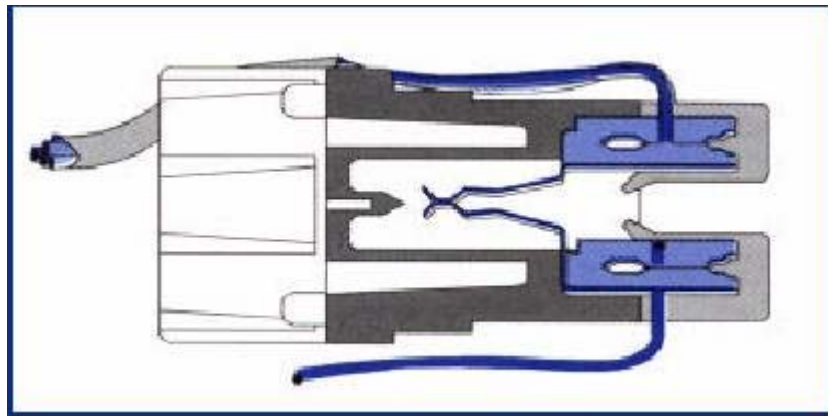


图3-3/K.65—配线模块的插口图例

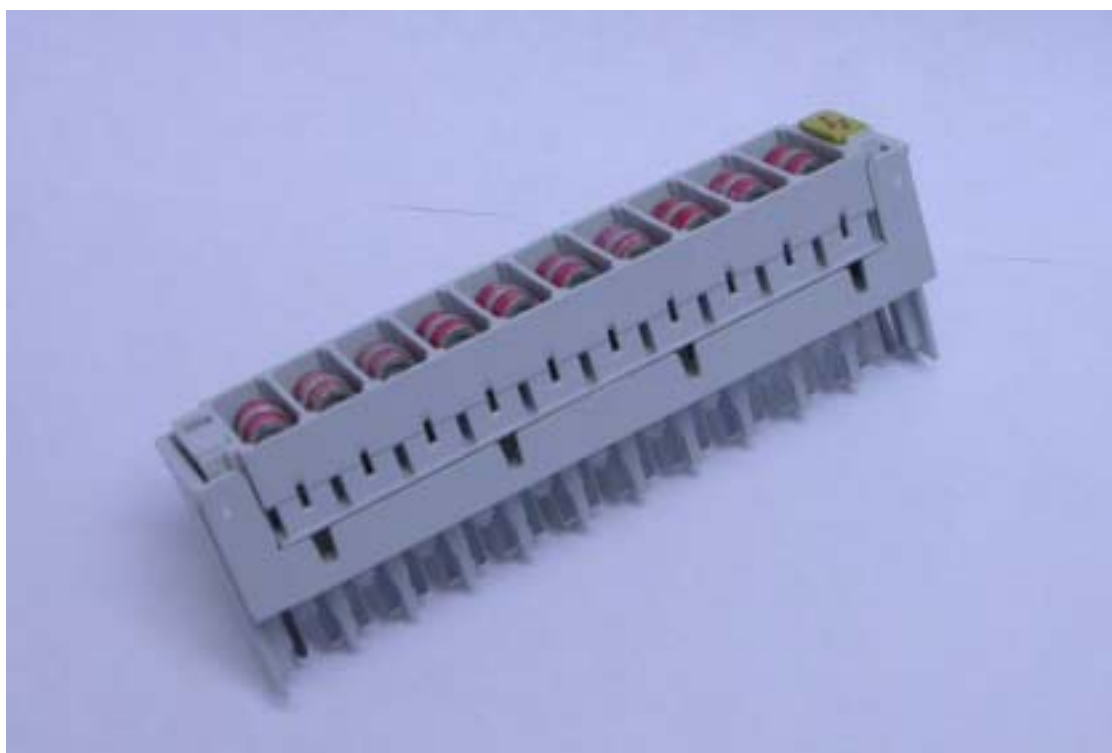


图3-4/K.65—包含可插拔浪涌保护器件的保安座图例

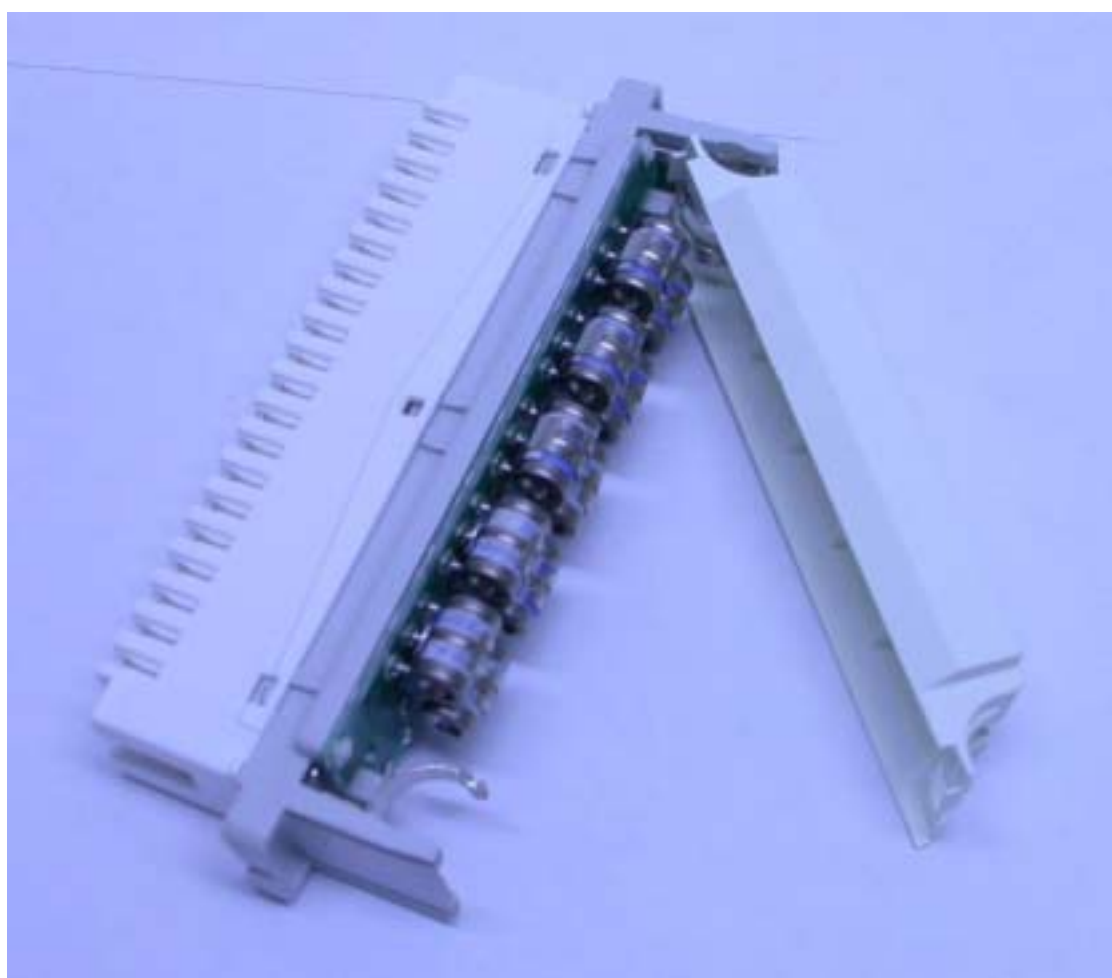


图3-5/K.65—与保安单元一体化的配线模块图例



图3-6/K.65—包含可插拔的保安座及可插拔的浪涌保护器件的配线模块图例

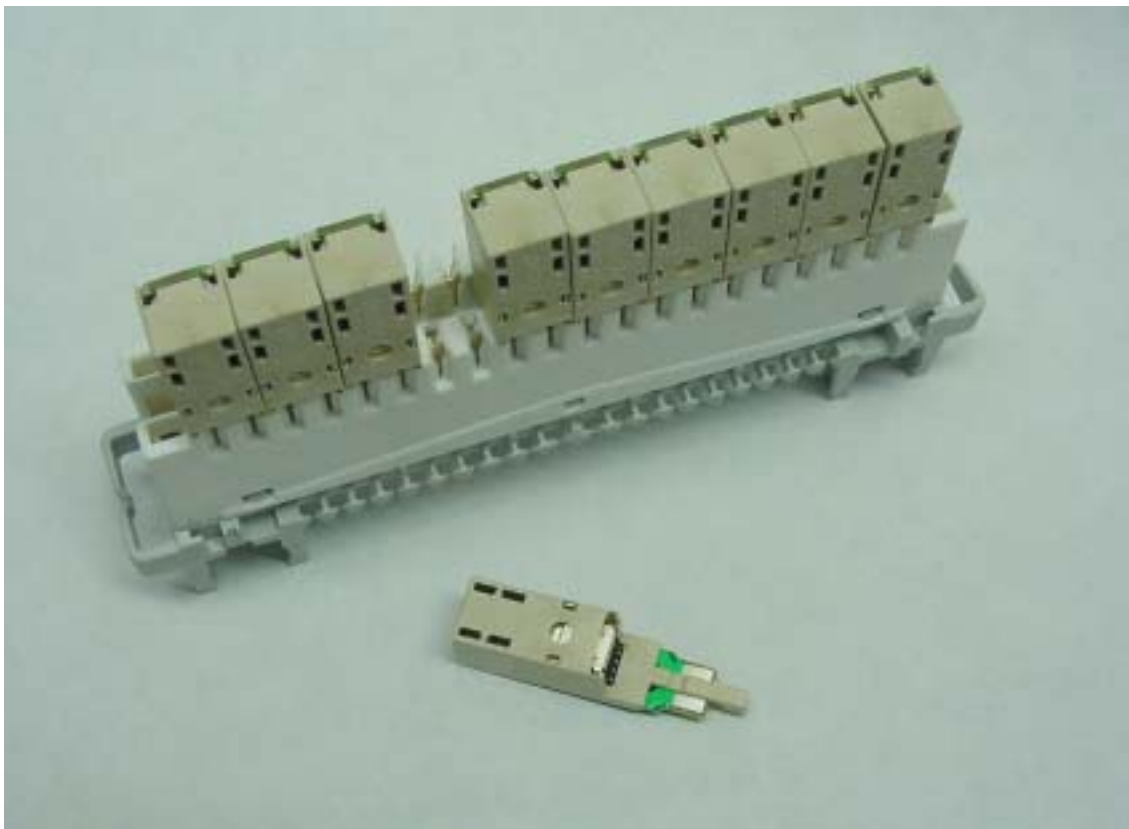


图3-7/K.65—包含可插拔的保安单元（保安座与PCT一体化）的配线模块图例

3.2 缩写

本建议书采用下列缩写：

c	配线模块的接地线；接地条（仅适用于装有保安单元的配线模块）
IDC	卡接头
IR	绝缘电阻
SPC	浪涌保护器件
SPD	浪涌保护装置（保安单元）
PC	保护组件
PCT	保护电路
UUT	被试部件
$xa_1, xb_2 - xb_n$	配线模块的外线侧
$ya_1, yb_2 - yb_n$	配线模块的交叉连接侧

4 工作及测试条件

通用的工作及测试条件概述如下：

4.1 工作条件

4.1.1 正常工作条件

气压

气压为80 kPa至160 kPa。此气压范围对应的海拔高度为-500 m至+2 000 m。

温度和湿度条件

对于非受控环境，温度范围为-40 °C至+70 °C。湿度范围为5 %至96 % RH。

对于受控环境，温度范围为-5 °C至+40 °C。湿度范围为10 %至80 % RH。

4.1.2 异常工作条件

如果配线模块和保安单元工作于异常工作条件下，设备制造商应注意在设计和应用时加以特别考虑。

4.2 测试温度及湿度

如果在测试某特定特性时，预先知道某种特定的器件制造技术能让被试部件对温度不敏感，则可在23 °C ± 2 °C的温度、45 %至55 %的相对湿度条件下进行测试。

在其他情况下，必须选取预期应用环境中温度范围的极限值对被试部件进行测试。根据应用环境的不同，所对应的温度范围可能比4.1所指定的温度范围要窄。

对于特定的被试部件制造技术，可能预先会知道预期应用环境的温度范围中仅有一个温度极限值代表最恶劣的测试条件。此时，测试必须在这个最恶劣的测试条件下进行。对于表2中列出的各种测试项目，即使是采用同一种技术的被试部件，这个温度极限值也可能不同。

当要求在温度极限值下进行测试时，被试部件必须逐步升温或降温到指定的极限温度，保证足够的时间以避免热量冲击。除非另有说明，这部分时间应不少于1小时。在测试前，被试部件必须在指定温度下放置足够长的时间，以达到热平衡状态。

除非另有说明，这部分时间应不少于15分钟。

4.3 配线模块及保安单元的测试

本建议书的目的是确保配线模块、保安座、保护电路及失效保护等组件兼容。因此，测试时所有组件应按照它们现场使用时的情形安装好。如果不是这样，就应该对测试条件进行详细说明。

需要考虑以下几种类别的配线模块及保护单元。

类别1 — 不包含保安单元的配线模块；

类别2 — 包含保安单元的配线模块；

类别3 — 一个一体化的配线模块/SPD。配线模块和SPD不能分开。

表1包含了分别对以上三种类别的配线模块进行测试的步骤。表2中的相关测试必须顺次进行。

何时适用何种测试方法可参见附录I。

型式检验要求：被试部件必须通过以下表格中列出的所有测试项目。被试部件的具体连接方式可参见附件B和附件C。

有一个专门模拟潮湿环境下的特殊测试条件。具体的测试方法参见附件D。

交收检验要求：具体测试项目由制造商与用户协议商定。

4.4 配线模块的准备

必须将至少4个已安装好的配线模块按照图A.1所示做好配线。如图B.1、B.2和B.3所示，在进行电压冲击测试时，只需将一半的导线在交叉连接侧做好配线。配线模块必须按照制造商的要求用带有绝缘外皮的导线进行配线，具体参见图A.1。适合配线模块的最大导线尺寸及最小导线尺寸都必须使用。但在，应从导线的可能尺寸范围里选取更粗的导线，作为进行雷击浪涌电流试验及电力线碰触试验时最起码的导线尺寸，以避免在测试过程中导线熔化。注意，导线的熔化，除非是在配线模块内熔化，否则都不应认为是配线模块不合格。

4.5 测试方法

已安装好的配线模块必须按照表1和表2所列出的测试项目进行高电压/大电流性能测试。测试项目1.1至测试项目1.4共需使用一半的配线模块，其他测试使用其余的配线模块。

进行电压测试时，不需安装保安单元。

电流测试需加载在测试模块上，测试时将电流施加在进线端和出线端之间，除非保安单元构成电路中的一部分，否则测试前应拆去保安单元。对于包含保安单元的配线模块，还应在线路和地之间进行电

流测试。如果保安单元上一直都装有失效保护，那么测试时也应包含保安单元和失效保护。

4.6 配线模块/保安单元性能：合格/不合格判定标准

4.6.1 总则

已安装好的被试部件应该满足表2中列出的测试要求。

此外，除非另有说明，否则被试部件在测试过程中不应出现以下故障现象：

- 对金属电极和铝箔闪络；
- 内部击穿（润滑剂变黑）；
- 配线模块或保护单元出现物理损坏；
- 从保安座中拔出可插拔保护电路或从配线模块中拔出保安单元/保安座时所需的拔出力明显加大。

导线的熔化，除非是在配线模块内熔化，否则都不应认为是配线模块不合格。

4.6.2 电力线碰触

配线模块可以有以下三种应用方式：

- 1) 不包含保安单元；
- 2) 包含保安单元但无失效保护；
- 3) 包含保安单元和失效保护。

3种不同的应用形式对应不同的不合格判定标准：

- **不包含保安单元的配线模块。**如4.6.1节所述，对于测试电阻大于或等于160 Ω 的，配线模块不得损坏。对于测试电阻小于160 Ω 的，配线模块可以损坏，但不得出现明火，而且相邻的电路不得损坏。
- **包含保安单元但不包含失效保护的配线模块。**测试过程中允许保安单元发出的热量使配线模块、保安单元以及相邻的配线模块、保安单元出现热损坏，但不得出现明火。如果使用不同的保安单元会导致不同的测试结果，则设备制造商需考虑配合不同的保安单元进行测试。测试中使用的保安单元必须在测试过程中动作，除非保安单元的制造商指明保安单元不在工频电压下动作。
- **包含保安单元和失效保护的配线模块。**如4.6.1节所述，对于测试电阻大于或等于160 Ω 的，配线模块和保安单元不得损坏。对于测试电阻小于160 Ω 的，配线模块和保安单元可以损坏，但不得出现明火，而且相邻的电路不得损坏。测试中使用的保安单元必须在测试过程中动作，除非保安单元的制造商指明保安单元不在工频电压下动作。

4.7 测试项目的确定

本建议书所涉及的配线模块和保安单元有着广泛的用途，从处于电信中心的MDF到接入网设备亭、无线基站、用户楼宇的分线箱等。配线模块和保安单元预期的测试次序如下：

- 1) 不包含保安单元；
- 2) 包含保安单元但不包含失效保护；
- 3) 包含保安单元和失效保护。

如果降低了测试要求，设备制造商务必加以申明，具体参见5.1节。

4.8 满足以下条款的总配线架中使用的配线模块/保安单元的交收检验要求

基于附录I所述的原因，对于在MDF中应用的包含保安单元的配线模块而言，进入到设备侧的电流可能小于进入到外线电缆的浪涌。如果满足以下条件：

- 配线模块和保安单元的制造商与运营商达成一致，
- 采用了以下方式使设备侧线路上的电流得到限制：
 - 线路上有熔丝类连接物；
 - MDF中使用的保安单元有过流保护；
 - 或连接到MDF的所有设备内使用的浪涌保护装置与MDF中的能够协调配合；
- 制造商在配线模块/保安单元的产品说明书及安装指南中对此性能的限制加以明确的说明，具体可参见5.1节。

则可按以下方式降低测试电流：

4.8.1 雷击浪涌电流

将测试电流的幅值降低到最大电流的10%或采用4 kV 10/700 μ s的浪涌（等效于100 A 10/350 μ s的波形）进行测试。

4.8.2 电力线电流

仅进行阻值为300、600和1000 Ω 的测试。

5 总体要求

所有的塑料件都应采用不可燃型或自熄型材料。这些部件必须满足IEC 60695-2-1/1中的要求。

5.1 制造商的声明

- 如果配线模块/保安单元在设备侧进行的是降低了要求的测试，具体参见4.8节，则制造商应在产品的说明书和安装指南中加以说明。
- 如果依照4.6.2节，保护部件要求在保安单元上安装失效保护，则制造商应在产品的说明书和安装指南中加以说明。
- 如果配线模块的击穿电压低于表1中测试1.2和1.3的要求，并需要一个保安单元以保护其不至于发生电压击穿，则制造商应在产品的说明书和安装指南中加以说明。

5.2 失效保护的应用

为了防止配线模块和保安单元不至于因为保安单元的过热而导致损坏，有必要使用失效保护。运营商应决定是否使用失效保护。在做决定时可参考以下因素：

- 电力线碰触的发生概率；
- 健康和安全问题（配线模块和保安单元中的塑料件产生的烟雾可能是有毒的）；
- 装置的重要性。

5.3 配线模块的击穿电压

配线模块的击穿电压测试，见表1中的测试项目1.3，已与IEC 61663-2协调一致。如果运营商希望防止配线模块出现电压击穿和可能的损坏，可采用导线的绝缘击穿电压较高的电缆，也可考虑使用保安单元来防止配线模块击穿。

5.4 警告

在决定使用那些在线路侧降低了要求的配线模块和保安单元之前，应检查电流是否能够得到限制，具体参见4.8节。

5.5 滚珠轴承

用来作为电极的滚珠轴承，其直径必须为 $3.1 \text{ mm} \pm 0.1 \text{ mm}$ 。

表1a/K.65—不同类别的配线模块的测试方法（测试1.1-1.4）

测试序号	类别1: 不包含保安单元的配线模块	类别2: 包含可插拔保安单元的配线模块	类别3: 包含不可插拔保安单元的配线模块
1.1	按样品原样进行测试。 （注2和注4）	测试时不带保安座和保安单元/ 失效保护。（注5）	测试时带保安座但拆去保护电路/ 失效保护，测试电压降低为保安单元最大直 流动作电压的1.2倍。 参见注1和注3。
1.2	按样品原样进行测试。 （注2和注4）	测试时不带保安座和保安单元/ 失效保护。具体见5.1节。 （注5）	测试时带保安座但拆去保护电路/ 失效保护，测试电压降低为保安单元最大直 流动作电压的1.2倍。 参见注1和注3。
1.3	按样品原样进行测试。 （注2和注4）	测试时不带保安座和保安单元/ 失效保护。具体见5.1节。 （注5）	测试时带保安座但拆去保护电路/ 失效保护，测试电压降低为保安单元最大直 流动作电压的2倍。参见注1和注3。
1.4	按样品原样进行测试。 （注2和注4）	测试时不带保安座和保安单元/ 失效保护。（注5）	测试时带保安座但拆去保护电路/ 失效保护，测试电压降低为保安单元最大直 流动作电压的1.2倍。 参见注1和注3。
<p>注1 — 保安单元的动作电压就是其放电电压（或半导体管保安单元对应的等效值）或箝位型器件在1 mA时的电压。</p> <p>注2 — 如果保安单元是插入至测试端口的，则按类别2来测试模块和保安单元的组合。</p> <p>注3 — 测试时可能需要焊接或割去保护电路。</p> <p>注4 — 如果需要使用连接线或插塞才能构成电路，那么测试时应将它们插入。</p> <p>注5 — 如果在不使用保安单元的情况下，需要使用连接线或插塞才能构成电路，那么测试时应将它们插入。</p>			

表1b/K.65—不同类别的配线模块的测试方法（测试2.1-2.6）

测试序号	类别1: 不包含保安单元的配线模块	类别2: 包含可插拔保安单元的配线模块	类别3: 包含不可插拔保安单元的配线模块
2.1	按样品原样进行测试。 (注 1)	测试时带保安单元, 参见注 2。如果不带保安单元也可构成电路, 则拔去保安单元后再重复做一遍测试。	按样品原样进行测试。 (见注 2)
2.2	按样品原样进行测试。 (注 1) 仅按图 C.2 所示进行测试。	测试时带保安单元, 参见注 3。如果不带保安单元也可构成电路, 则拔去保安单元后再按照图 C.2 所示重复做一遍测试。	按样品原样进行测试。
2.3	按样品原样进行测试。 (注 1) 仅按图 C.2 所示进行测试。	测试时带保安单元, 参见注 3。如果不带保安单元也可构成电路, 则拔去保安单元后再按照图 C.2 所示重复做一遍测试。	按样品原样进行测试。
2.4	不适用	测试时带保安座和保安单元。 参见注 3。	按样品原样进行测试。
2.5	按样品原样进行测试。 (注 1)	测试时带保安单元, 参见注 2。如果不带保安单元也可构成电路, 则拔去保安单元后再重复做一遍测试。	按样品原样进行测试。 (见注 2)
2.6	按样品原样进行测试。 (注 1) 仅按图 C.2 所示进行测试。	参见 4.6 节。测试时带保安单元, 参见注 3 和 5.1 节。	按样品原样进行测试。
<p>注1 — 如果需要使用连接线或插塞才能构成电路, 那么测试时应将它们插入。</p> <p>注2 — 如果保安单元内包含一个串联元件, 如电阻或PTC, 则将此元件短路。</p> <p>注3 — 除非制造商明确说明仅会使用包含失效保护的保安单元, 否则测试时应分别在带上或去掉失效保护装置的情况下进行。</p>			

表2/K.65—配线模块和保安单元的测试要求和测试步骤

测试序号	测试描述	测试电路和波形	测试水平	测试次数	合格标准	备注
1.1	绝缘电阻 (初始)	绝缘电阻测试仪; 图 B.1。	$U = 500 \text{ V DC}$ $t=60 \text{ s}$	1	$\geq 100 \text{ M}\Omega$	按以下要求准备被试部件: 对于无填充的部件: 将已安装好的部件用铝箔完全包裹起来或将其放置在滚珠轴承内(注 2)。 对于有填充的部件: 将已安装好的部件放置在水溶液中, 见图 D.1。 试验后, 测量导线与铝箔/滚珠轴承或电极之间的绝缘电阻。测量导线与导线之间的绝缘电阻。
1.2	交流击穿电压测试	图 A.3-6/K.44 与图 B.2、B.3。	频率=50 或 60 Hz $U_{a.c.}=1000 \text{ V}$ (基本水平) $U_{a.c.}=3000 \text{ V}$ (增强水平) $R=100\text{k} \Omega$ $t=60 \text{ s}$	1	如 4.6.1 子节所述通过全部测试。	按照测试 1.1 的要求准备好被试部件。 在连在一起的多根导线与铝箔/滚珠轴承或电极之间施加交流电压。在两根相邻的导线之间施加交流电压。 见注 3。
1.3	雷击浪涌电压测试	图 A.3-1/K.44 与图 B.2 和 B.3。 $10/700 \mu\text{s}$ 。	$U_c = 5 \text{ kV}$ $R=25 \Omega$	每个极性 5 次	如 4.6.1 子节所述通过全部测试。	按照测试 1.1 的要求准备好被试部件。 在连在一起的多根导线与铝箔/滚珠轴承或电极之间施加交流电压。 在两根相邻的导线之间施加交流电压。
1.4	绝缘电阻 (试验后)	绝缘电阻测试仪; 图 B.1。	$U=500 \text{ V DC}$ $t=60 \text{ s}$	1	$\geq 100 \text{ M}\Omega$	重复 1.1 的测试。

表2/K.65—配线模块和保安单元的测试要求和测试步骤

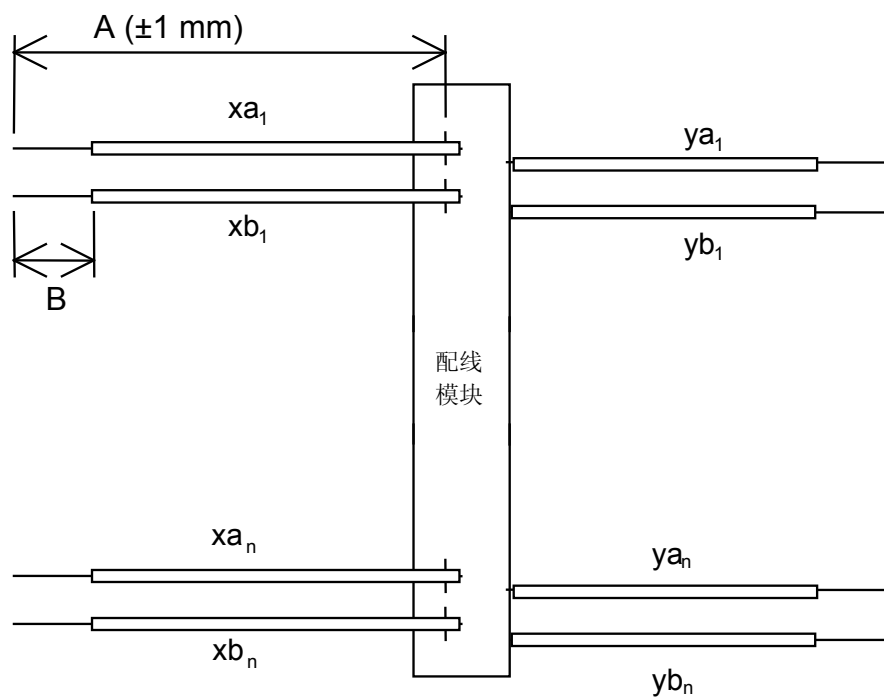
测试序号	测试描述	测试电路和波形	测试水平	测试次数	合格标准	备注
2.1	接触电阻测试 (初始)	采用 4 线电阻测试法的测试仪。 图 C.1。		1	$\leq 25 \text{ m}\Omega$	每个配线端子都要进行接触电阻测试并记录测试值。进行此测试时，所有串联在电路中的元件，如 PTC，都必须短路。
2.2	雷击浪涌电流测试	图 A.3-4 / K.44 与图 C.2 和图 C.3。 8/20 μs 。	$I = 1$ 或 2.5 或 5 或 10 或 20 kA (与 K.12 一致)。 增强型测试水平的最小值 = 5 kA。 (注 1)	每个极性 5 次	如 4.6.1 子节所述通过全部测试。	对于包含保安单元的配线模块，其测试值取决于从 K.12 或 K.28 中选取的浪涌保护器件的参数类别。 当测试电流在配线模块两端施加时，被试部件应与地绝缘。 如果保安单元中包含串联元件，则： — 不适用图 C.2； — 如图 C.3 所示，仅对外线侧进行测试。
2.3	高能量雷击电流测试	图 E.1 与图 C.2 和图 C.3。 10/350 μs 。	$I = 0.5, 1$ 或 2.5 或 4 kA (与 K.12 一致)。 增强型测试水平的最小值 = 1 kA。 (注 1)	每个极性 5 次	如 4.6.1 子节所述通过全部测试。	见测试 2.2。
2.4	接地条的雷击浪涌测试	图 A.3-4 / K.44 和 C.4。 8/20 μs 。	$I =$ 测试 2.2 中的测试电流的 6 倍，最大总电流不超过 30 kA。 (注 1)	1	如 4.6.1 子节所述通过全部测试。	当施加测试电流时，被试部件应与地绝缘。 如果保安单元中包含串联元件，则： — 不适用图 C.2； — 如图 C.3 所示，仅对外线侧进行测试。
2.5	接触电阻测试 (测试后)	采用 4 线电阻测试法的测试仪。 图 C.1。		1	$\Delta \leq 2.5 \text{ m}\Omega$ ； (接触电阻的最大增值)	重复 2.1 的测试。

表2/K.65—配线模块和保安单元的测试要求和测试步骤

测试序号	测试描述	测试电路和波形	测试水平	测试次数	合格标准	备注
2.6	电力线碰触试验 交流耐受能力	图 A.3-6/K.44 与图 C.2 和 C.3。 频率=50 或 60 Hz。	$U_{a.c.} = 230 \text{ V}$ $T = 15 \text{ 分钟。}$ $R = 10, 20, 40, 80, 160, 300, 600 \text{ 和 } 1000 \Omega。$ (注 1)	1	如 4.6.2 子节所述通过全部测试。	当施加测试电流时，被试部件应与地绝缘。 如果保安单元中包含串联元件，则： — 不适用图 C.2； — 如图 C.3 所示，仅对外线侧进行测试。
<p>注1 — 在进行2.2-2.4项的测试时，可能有必要在导线的允许范围之内选取更粗的导线，而不是最细的导线，以防止在测试中导线熔化。</p> <p>注2 — 铝箔用于模拟邻近的接地金属表皮或裸导线。更简单的方式是将保护模块的6个表面依次放在参考接地平面上进行测试。</p> <p>注3 — 为防止电容的累加导致泄漏电流的增大，可能有必要一次仅测试一根导线。</p>						

附件 A

进行所有电压/电流测试时的配线尺寸



其中, n =配线对数

(i) 对于电压测试

$A = 250$ mm

$B = 20$ mm

(ii) 对于电流测试

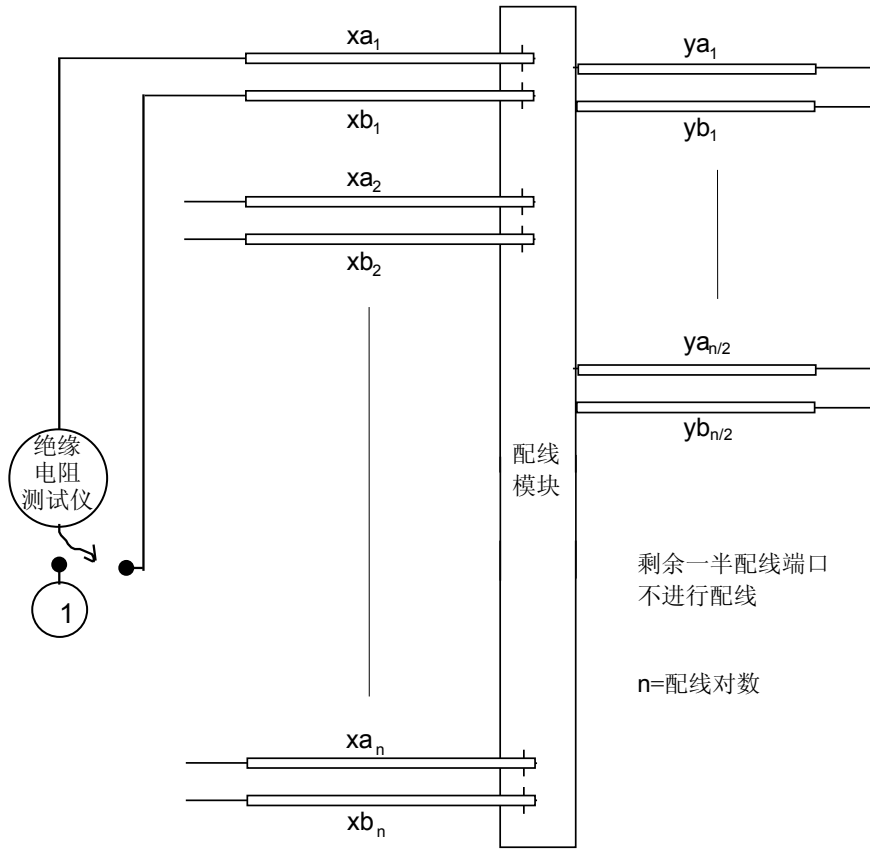
$A = 90$ mm

$B = 30$ mm

图A.1/K.65—配线模块的配线尺寸

附件 B

配线模块电压测试连接图示



1: 浸在水溶液中的接地条/电极或铝箔/滚珠轴承

绝缘电阻测试次序:

测试: 导线对导线

$xa_1 - xb_1$

$xb_1 - xa_2$

$xa_2 - xb_2$

|

$xa_n - xb_n$

测试: 导线对浸在水溶液中的与电极平行的接地条、铝箔或滚珠轴承

xa_1 至1

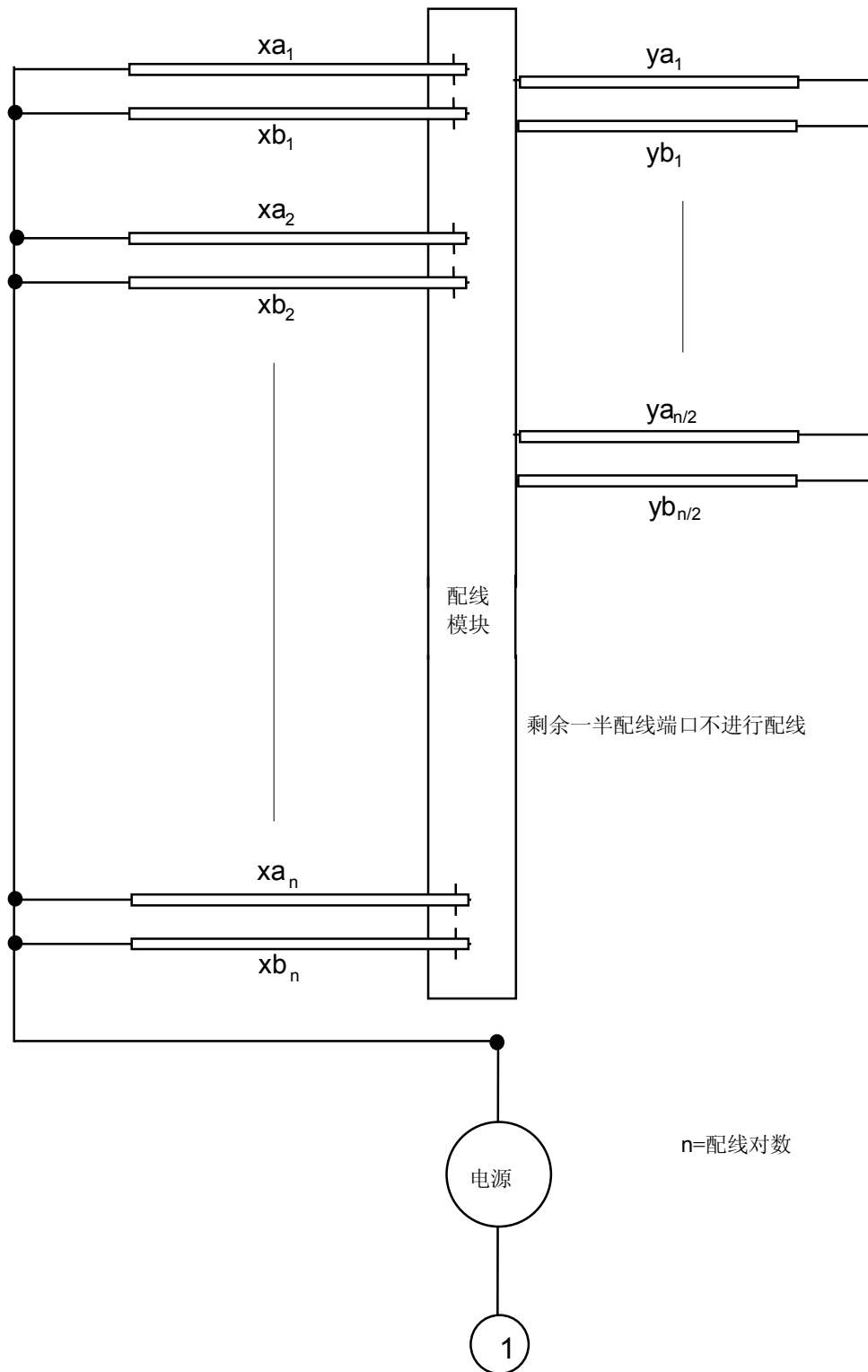
xb_1 至1

xa_2 至1

|

xb_n 至1

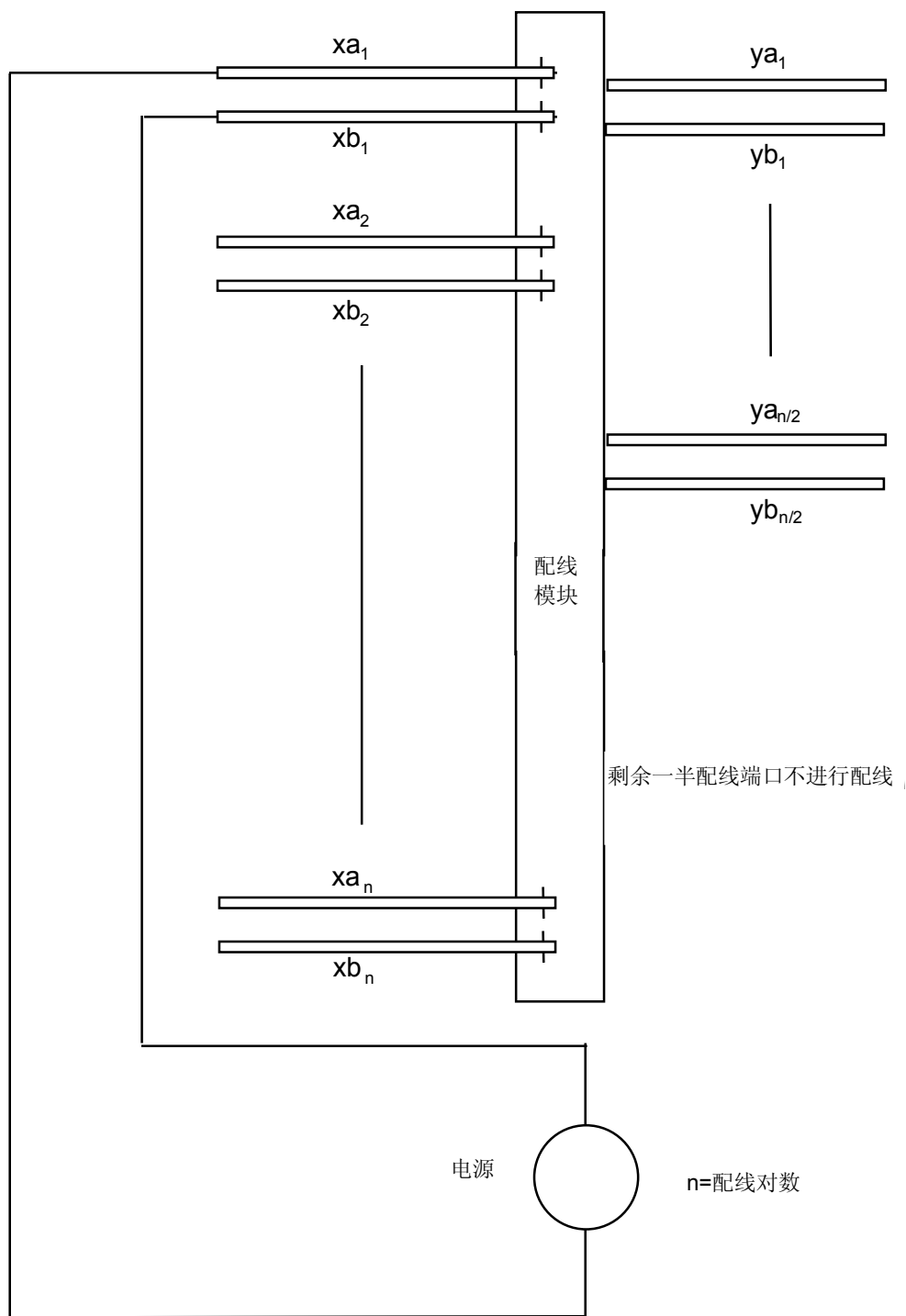
图B.1/K.65—绝缘电阻测试的连接图示



1: 浸在水溶液中的与电极平行的接地条、铝箔或滚珠轴承

注一 如果所有线路连在一起时存在泄漏电流的问题，那么依次测试单根/线对。

图B.2/K.65—交流和雷击浪涌电压测试的连接图示
(导线对地)



测试次序:

$xa_1 - xb_1$

$bx_1 - xa_2$

$xa_2 - xb_2$

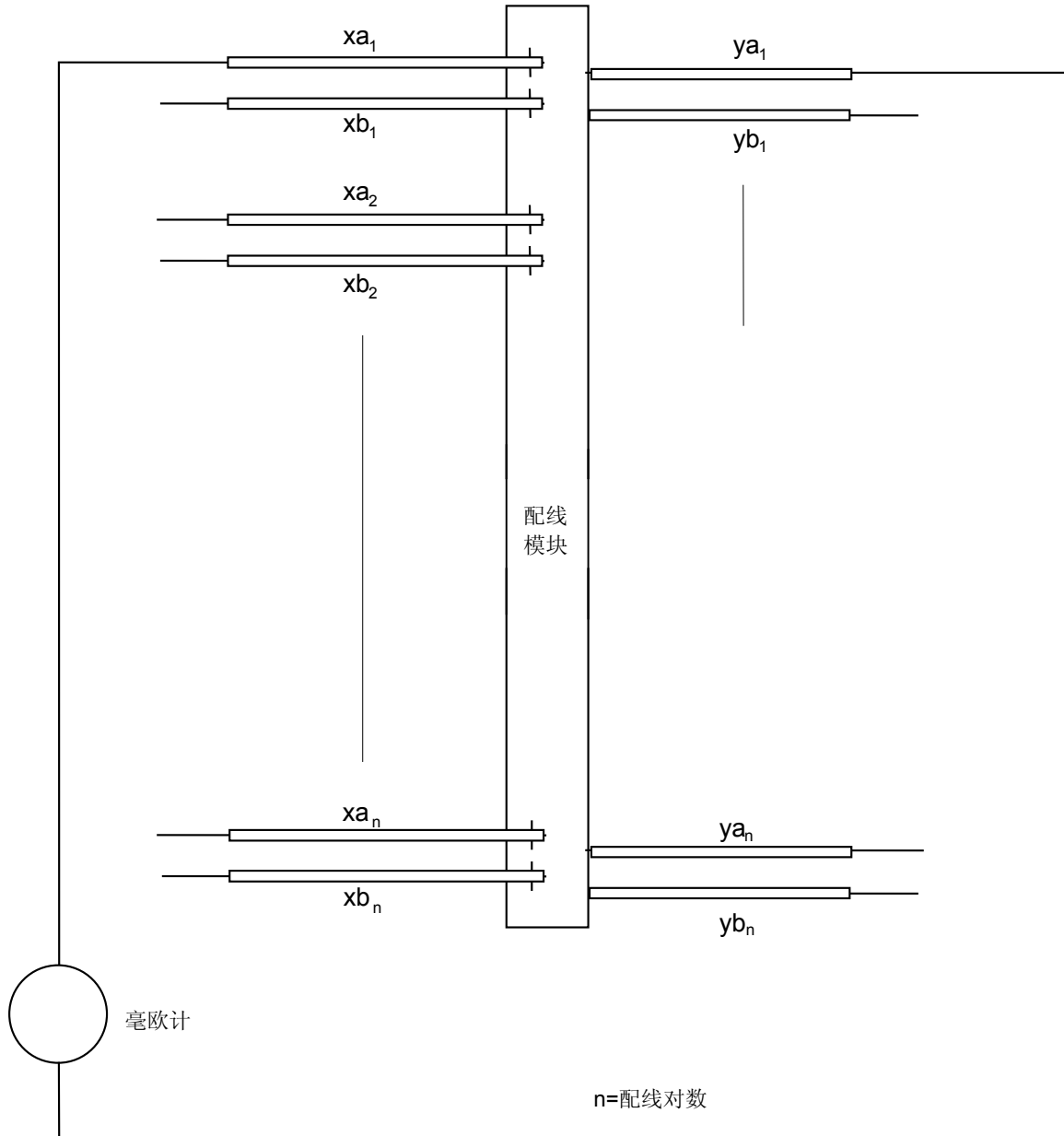
|

$xa_n - xb_n$ 等

图B.3/K.65—交流和雷击浪涌电压测试的连接图示
(导线对导线)

附件 C

配线模块电流测试连接图示



测试次序

xa_1 至 ya_1

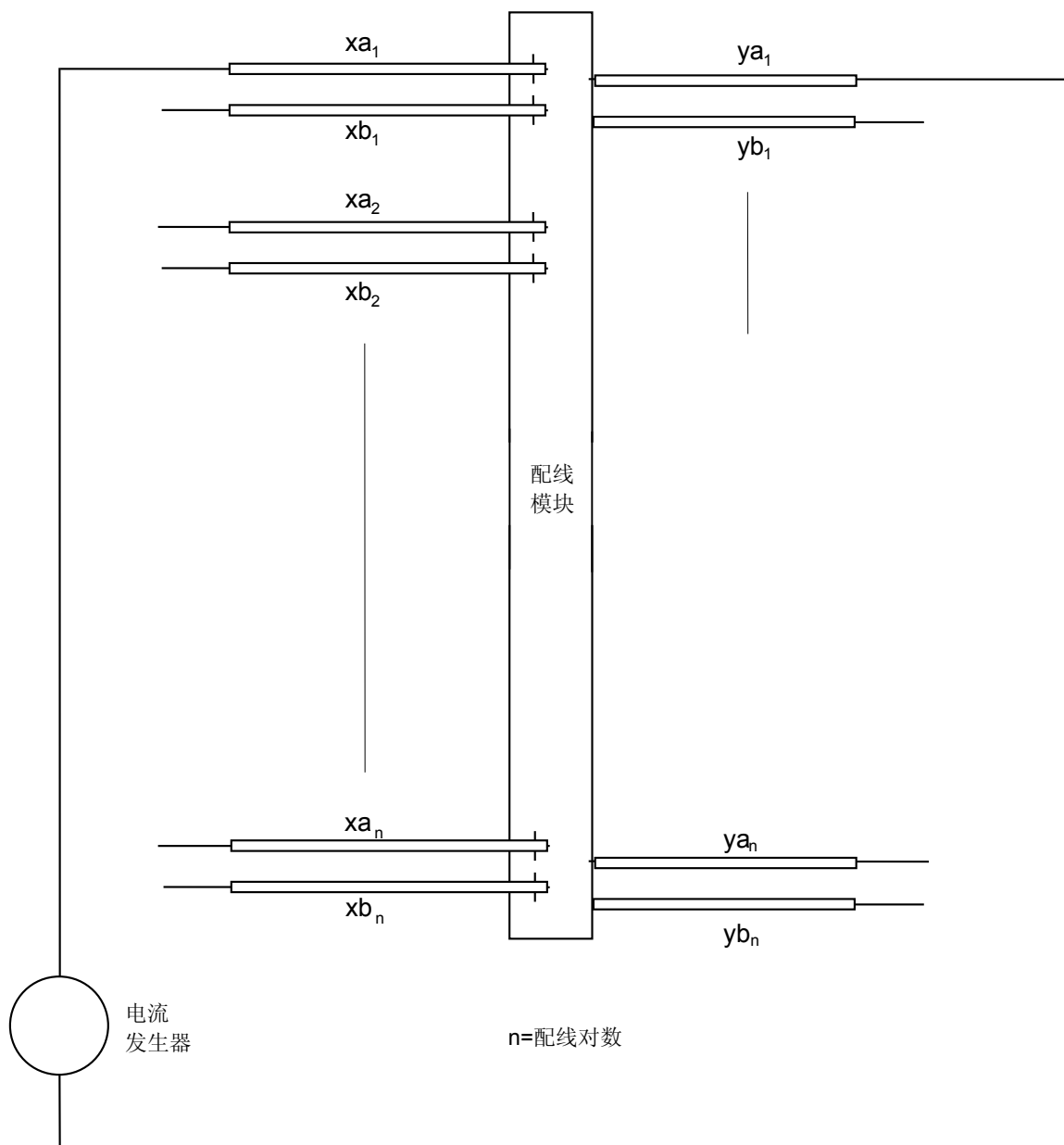
xb_1 至 yb_1

|

xa_n 至 ya_n

xb_n 至 yb_n

图C.1/K.65—接触电阻测试的连接图示



测试次序

xa₁至ya₁

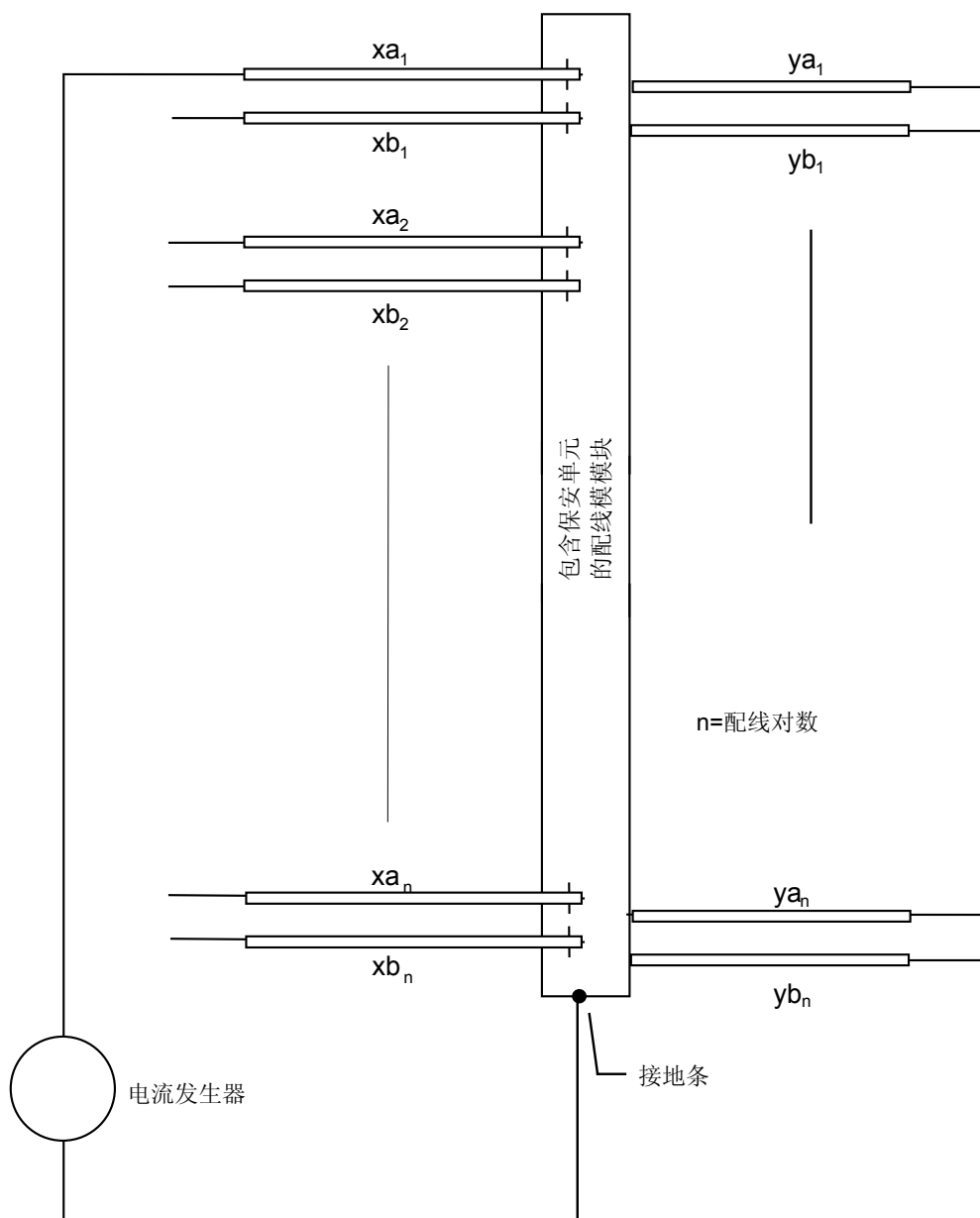
xb₁至yb₁

|

xa_n至ya_n

xb_n至yb_n

图C.2/K.65—加载在配线模块上的电流测试的连接图示

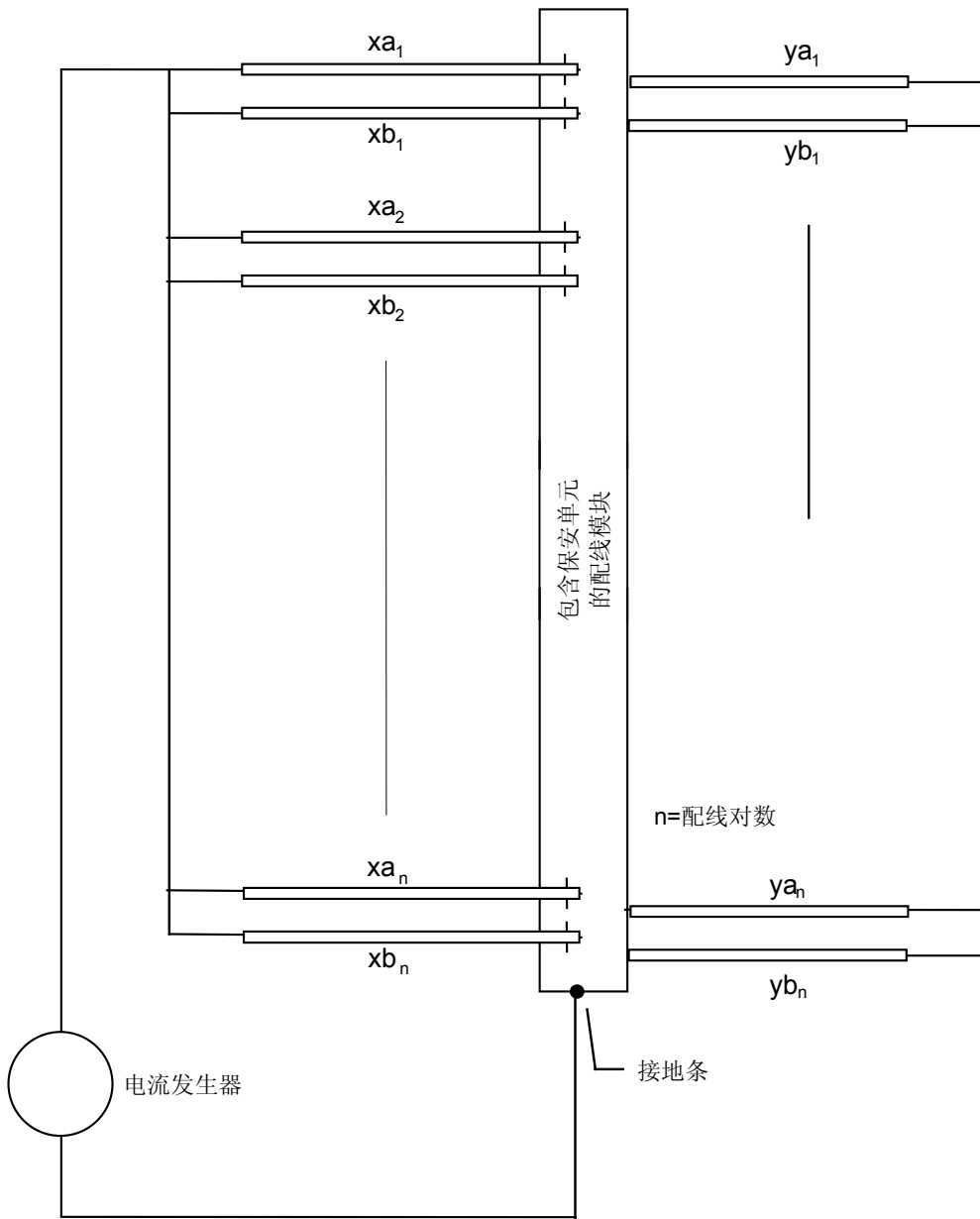


测试次序

- $xa_1 - 1$
- $xb_1 - 1$
- $xa_2 - 1$
- |
- $xb_n - 1$ 等

- $ya_1 - 1$
- $yb_1 - 1$
- $ya_2 - 1$
- |
- $yb_n - 1$ 等

图C.3/K.65—加载在单根线路上电流测试的连接图示，包含保安单元



测试次序

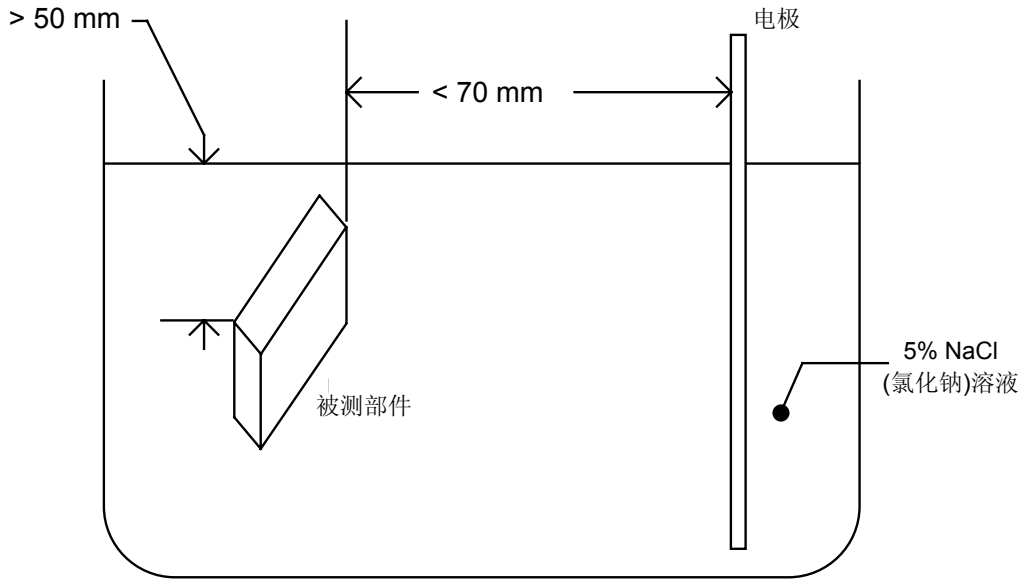
外线侧对地

交叉连接侧对地

图C.4/K.65—接地条电流测试的图示
(通过所有线对, 保安单元)

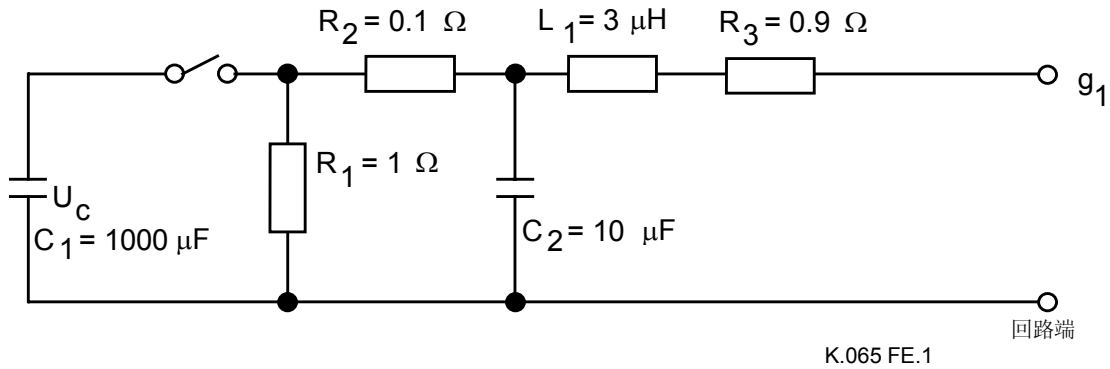
附件 D

在水溶液中进行测试的测试方法



图D.1/K.65—将被试部件浸入盐水溶液中

附件 E



K.065 FE.1

注 — 可能需调整 L_1 的值以产生正确的上升时间

图E.1/K.65—10/350 μ s电流波发生器

附录 I

关于如何测试包含保安单元的配线模块的资料

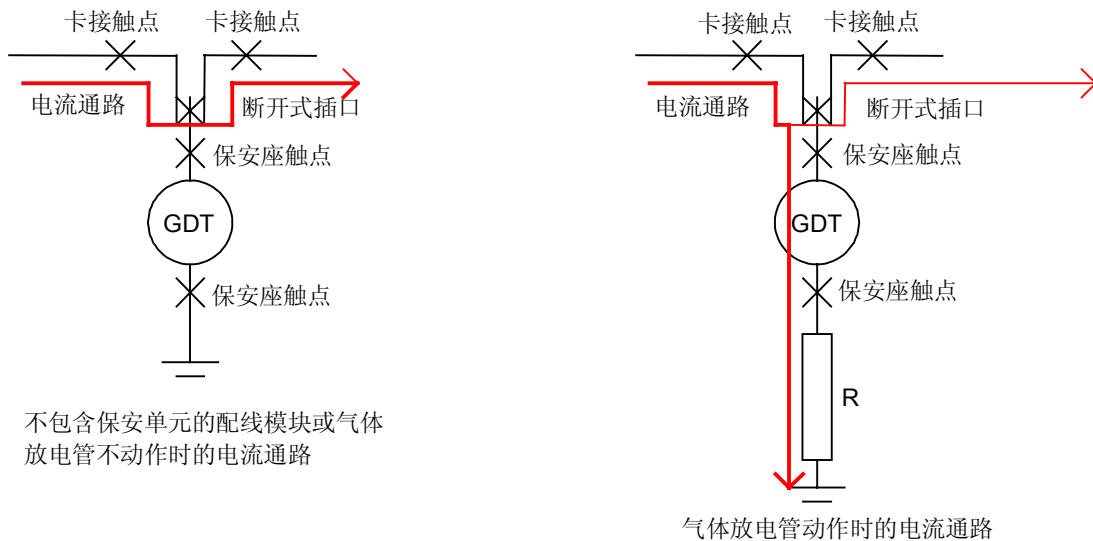
I.1 引言

本附录讨论了如何测试包含保安单元的配线模块。本附录还说明了包含保安单元的配线模块与不包含保安单元的配线模块相比，其电流通路可能不尽相同。本附录详述了冲击电流与工频接触电流所导致的不同结果。同时还详述了保护器件（气体管或半导体管）的动作效应及失效保护的效应。

通常而言，本建议书所涵盖的配线模块（包含或不包含保安单元）可能会用在通信网络的某一个中间点或某个末端位置，如用在建筑物内的MDF。

I.2 在接入网中应用的配线模块

图I.1示出当保护器件动作时，包含保安单元的配线模块与不包含保安单元的配线模块相比的电流通路。当保护器件不动作时，包含保安单元的配线模块与不包含保安单元的配线模块具有同样的电流通路。当保护器件动作时，电流在对地电路上和流过配线模块/保安单元上的分摊，取决于接地电阻 R 以及设备对地和对配线模块右端的电阻。因此，配线模块/保安单元应能承受全部的测试电流（雷击浪涌电流和工频电流），通过自身和经由保安单元从两侧到地。



注 — GDT 感应的电流幅度将取决于接地电阻 R 的值。

图I.1/K.65— 在接入网中应用的配线模块和保安单元在雷击浪涌和工频浪涌情况下的电流通路

I.3 在运营商建筑物和用户楼宇的MDF上应用的配线模块

图I.2显示了安装在MDF的外线侧或设备侧的配线模块和保安单元在过电流情况下的电流通路。此图还显示了视保护器件是否动作而定的电流通路。

很重要的一点是，在某些情况下，所有的电流可能都会流过配线模块/保安单元。如果一个运营商选择使用仅满足降低后的测试要求的配线模块和保安单元，则必需确认其在应用时不会流过全部的电流。

由于应用环境多样化，制造商最好将所有配线模块和保安单元都设计成可承担全部电流的类型。多种的应用环境包括：

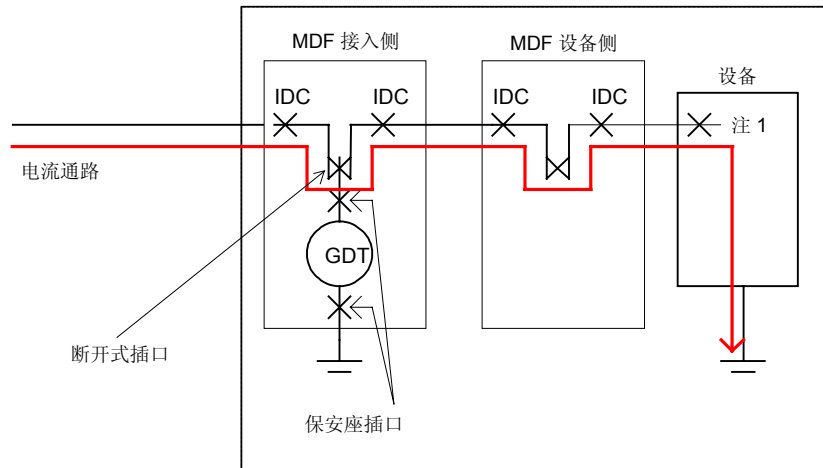
- 部件的安装位置可能从后端移到前端。
- 未知的设备电阻。
- 在初级保护和设备之间可能安装有受控硅保护器件。
- 引入一个输入电阻较小的新设备。

对于雷击浪涌，如图I.2所示，假定了保安单元会动作并将大部分能量导入地下。有可能设备侧的配线模块的测试电流和接入侧的相比仅为10%。这是假定基于设备的接地电阻为10欧姆（在极端恶劣的情况下）而MDF的接地电阻为1欧姆。如果是这样进行测试的，那么就需要采用一定的方法去确认MDF保护系统的安装位置不会从后端移到前端。

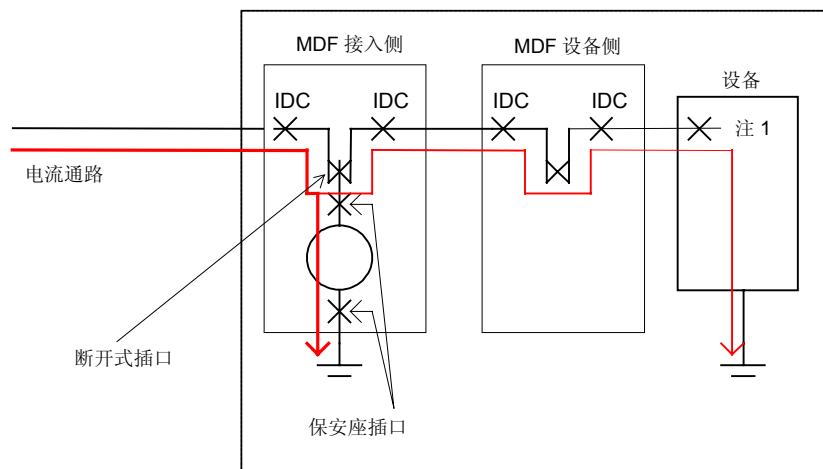
对于工频电流碰触试验，如图I.2所示，假定保安单元会动作并将大部分能量导入地下。有可能在测试跳线侧仅做了160、300、600和1000 Ω 电阻的测试。

在某些情况下，由于MDF绕接和卡接混用，保安单元可能仅安装在接入侧，或仅安装在设备侧。保安单元安装在设备侧时的情形可参见图I.2。在这种情况下，规定全部电流通过保护系统自身和通过保安单元从两侧下地是合理的。

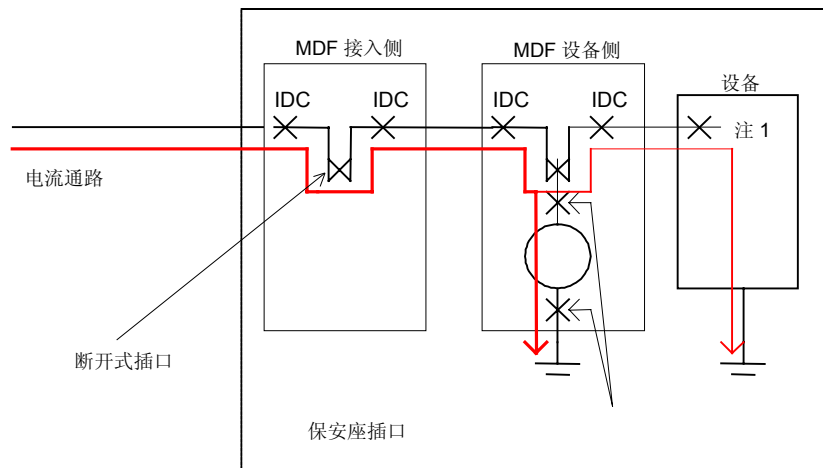
从配线模块/保安单元制造商的角度来讲，最好能将他们的产品设计成不仅能承受电流从配线模块/保安单元流过，而且还能通过承受电流经保安单元流入地下。同时，最好能将配线模块设计成不仅能够包含保安单元来使用，而且还能不包含保安单元来使用。



a) MDF 外线侧的保护器，保护器未动作



b) MDF 外线侧的保护器，保护器未动作



c) MDF 设备侧的保护器，保护器未动作

注 — 设备内部的配线模块/保安单元由相关设备的建议书所涵盖。

图I.2/K.65—在MDF中应用的配线模块在雷击浪涌和工频浪涌情况下的电流通路

附录 II

应用

II.1 环境

确定配线模块和保安单元的测试方法前应明确3类环境。它们是：

- 可能偶尔会出现配线模块/保护电路被水淹的的地下环境；
- 潮湿（半受控）环境；
- 受控环境。

II.2 配线模块和保安单元

本建议书考虑以下两种类型的配线模块和保安单元：

- 有填充；
- 无填充，

无填充的配线模块或保安单元仅适合在受控环境下使用，而有填充的配线模块或保安单元不仅适合在非受控环境下使用，还适合在地下环境使用。测试的严酷程度取决于配线模块或保护部件所使用的环境及类型。

II.3 无填充的配线模块和保安单元的测试

无填充的配线模块或保安单元适合在受控环境下使用，在进行绝缘电阻和击穿电压测试时，需先将被试部件用铝箔包裹起来。

II.4 有填充的配线模块和保安单元的测试

有填充的配线模块或保安单元适合在潮湿或湿润的环境下使用，在进行绝缘电阻和击穿电压测试时，需将被试部件浸在盐水中。

II.5 应用

有填充的配线模块或保安单元适合任何应用环境。无填充的配线模块或保安单元在受控环境下有较好的性能。如果将它们应用在会接触到较大湿度的半受控环境下和可能水淹的地下环境下，可能会降低它们的可靠性和工作寿命。

ITU-T系列建议书

A系列	ITU-T工作的组织
D系列	一般资费原则
E系列	综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
F系列	非话电信业务
G系列	传输系统和媒质、数字系统和网络
H系列	视听及多媒体系统
I系列	综合业务数字网
J系列	有线网络和电视、声音节目和其他多媒体信号的传输
K系列	干扰的防护
L系列	电缆和外部设备其他组件的结构、安装和保护
M系列	电信管理，包括TMN和网络维护
N系列	维护：国际声音节目和电视传输电路
O系列	测量设备技术规程
P系列	电话传输质量、电话安装及本地线路网络
Q系列	交换和信令
R系列	电报传输
S系列	电报业务终端设备
T系列	远程信息处理业务的终端设备
U系列	电报交换
V系列	电话网上的数据通信
X系列	数据网、开放系统通信和安全性
Y系列	全球信息基础设施、互联网协议问题和下一代网络
Z系列	用于电信系统的语言和一般软件问题