

R2 减小的电气间隙(见 2.10.3)

如果要使用 2.10.3、表 2H、表 2J 和表 2K 允许的减小的电气间隙,应对表 R2 中有关结构特性执行质量控制程序。该程序应包括对影响电气间隙的设备和材料的特殊质量控制。

制造厂商还应确定并设计直接影响质量的防护与安装(适用时)规程,并应保证这些规程的执行是在受控条件下进行。受控条件包括:

- 文件化的作业指导书,以规定工作流程、设备、环境和生产方式(如缺少这些作业指导书将会严重影响质量时)以及适用的生产和安装设备、适当的工作环境、合格检验的参考标准、规范和质量计划;
- 在设备生产和安装期间,使适当的生产过程和产品特性处于监视和受控状态;
- 通过制订技术规范或代表性样品将制造工艺规定到必要的详细程度;
- 保存好合格工艺、合格设备和合格人员的记录。

表 R2 对符合 2.10.3 要求所需要的特性和试验提供了抽样方案。产品零部件或组件的样品数量应依据 SJ/Z 9007 或 ISO 2859-1 或类似国家标准来确定。

表 R2 抽样及检验规则——减小的电气间隙

试验	基本绝缘	附加绝缘	加强绝缘
电气间隙 ¹⁾	按 S2 AQL 4 抽样	按 S2 AQL 4 抽样	按 S2 AQL 4 抽样
抗电强度试验 ²⁾	不试验	不试验	例行试验: 一次失效,要求分析原因并作出判断

1) 为减少试验和检验时间,允许用击穿电压试验代替测量电气间隙。首先,对已经确认正确测量了间隙的 10 个样品确定击穿电压,然后以最初 10 个样品的最小击穿电压减去 100V 得到的较低限值。对后续的零部件或组件进行击穿电压检验,如果在此较低限值下发生击穿,除非直接测量间隙表明符合要求,否则认为该零部件或组件失效。

2) 加强绝缘的抗电强度试验应包括如下之一的方案:

- 施加 6 个交替极性的脉冲,使用 1.2/50 μ s 的脉冲,其电压等于表 5B(见 5.2.2)的试验电压的峰值;
- 施加满足表 5B(见 5.2.2)电压值要求的交流电源频率的三个周期的脉冲;
- 施加 6 个交替极性的脉冲,使用电压值等于表 5B(见 5.2.2)要求的峰值试验电压的 10 ms 的直流脉冲。

附 录 S
(资料性附录)
脉冲试验程序
(见 6.2.2.3)

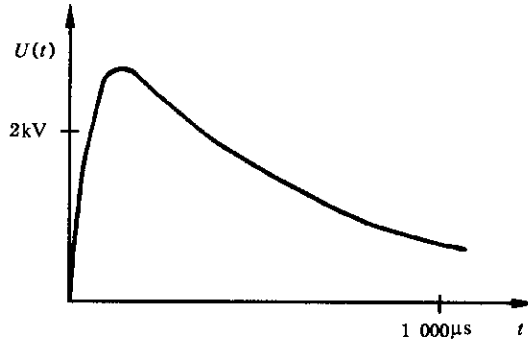
S1 试验设备

- 符合附录 N 要求的脉冲发生器。
- 具有几兆赫频带宽度的存储示波器。
- 具有补偿元件的高压探头。

S2 试验程序

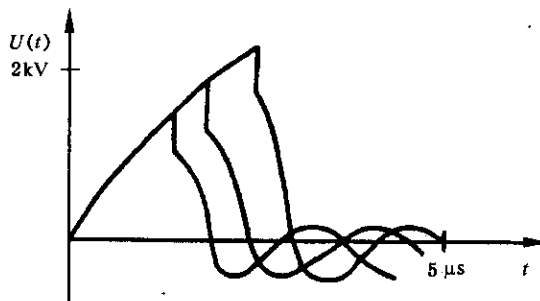
- 给受试设备施加要求数量的脉冲,并记录波形。
- S3 给出的示例可帮助判断电涌抑制器是否工作或绝缘是否已击穿。

S3 脉冲试验期间的波形示例



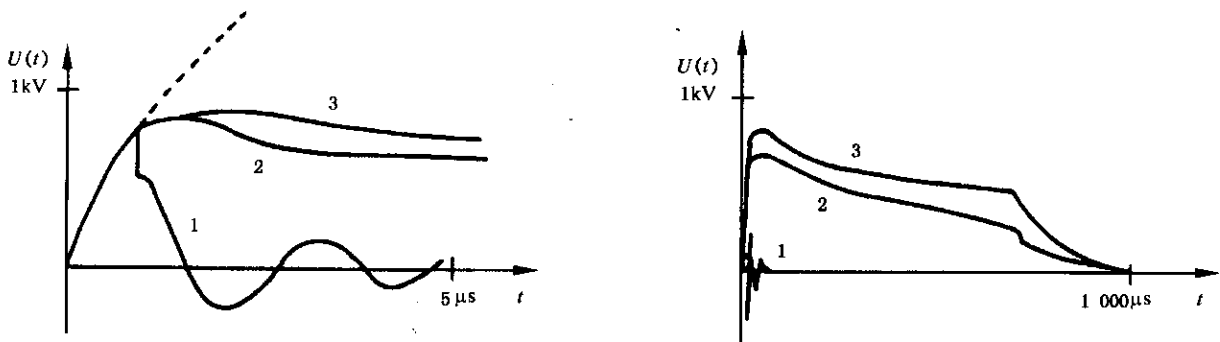
连续脉冲中每个脉冲的波形均相同

图 S1 不带电涌抑制器而且绝缘未击穿时的波形



连续脉冲中每个脉冲的波形并不完全相同。在受试绝缘中建立起稳定的电阻通路之前，每个脉冲的波形都是不相同的。从脉冲电压波形形状上可清楚地看到击穿。

图 S2 不带电涌抑制器绝缘击穿时的波形



1—气体放电型；2—半导体型；3—金属氧化型

连续的脉冲中每个脉冲的波形都是相同的。

图 S3 电涌抑制器动作的绝缘的波形

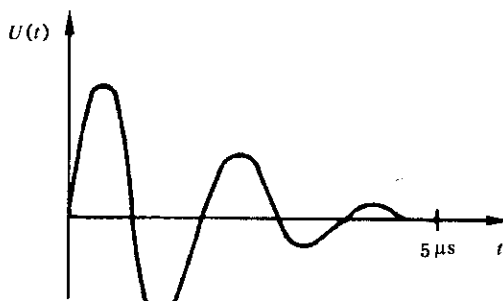


图 S4 短路的电涌抑制器和绝缘上的波形

附 录 T
(资料性附录)
防进水导则
(见 1.1.2)

当预定的应用场合有可能造成设备进水时,则制造厂商应从 GB 4208《外壳防护等级的分类》中选用除 IPX0 级以外的适用的防护等级,本附录摘录了 GB 4208 的防护等级分类表。

为了确保进水后不影响绝缘,还应有附加设计措施。

除了 IPX0 级以外,GB 4208 对每一种防护等级均规定了试验条件,在设备上应施加对应于所选用的该防护等级的试验条件,然后立即在可能受潮的任何绝缘上按 5.2.2 的规定进行抗电强度试验,检验结果应表明进水并未引起人身伤害危险或着火危险,特别是对原设计不能在受潮时工作的绝缘上不应有水迹。

如果设备设置了排水孔,则检验结果应表明,进入设备的水未积存在设备内,而且水会排出设备外,不会影响设备的安全性。

如果设备未设置排水孔,则应检查是否有可能造成积水。

对于设备仅局部可能进水的情况,例如当设备通过外墙孔安装时,则只有其向外暴露的部分才承受 GB 4208 规定的试验条件。进行这些试验时,这种设备应安装在一个适当的试验装置上,以便根据安装说明书,模拟实际的安装条件,如有必要,还应使用一套密封件。

对用来确保设备达到所需的防进水防护等级的零部件,应是不借助工具就无法拆除的。

表 T1 的内容是从 GB 4208 上摘录的。

表 T1 GB 4208 摘录

第二特性 序号	防护等级	
	简短说明	含 义
0	无防护	—
1	防垂直滴水	垂直滴水应无有害影响。
2	当外壳向上倾斜 15° 时防垂直滴水	当外壳的任一垂直侧以任何角度倾斜 15° 以内时,垂直滴水应无有害影响。
3	防淋水	当淋水以小于等于 60° 的角度淋向外壳的任一垂直侧面时,应无有害影响。
4	防溅水	从任何方向上对外壳溅水时,应无有害影响。
5	防喷水	从任何方向上对外壳喷水时,应无有害影响。
6	防强烈喷水	对从任何方向外壳强烈地喷水时,应无有害影响。
7	防暂时浸水影响	浸入规定压力的水中经规定的时间后,暂时进入外壳的水量不致达到有害的程度。
8	防连续浸水影响	在制造厂和用户达成一致,但比第 7 条更恶劣的条件下,连续进入外壳的水量不致达到有害的程度。

附录 U

(规范性附录)

使用无衬垫绝缘的绝缘绕组导线

(见 2.10.5.4)

本附录规定了其绝缘可以用来为无衬垫绝缘的绕制元件提供基本绝缘、附加绝缘、双重绝缘或加强绝缘的绕组导线。

本附录适用于直径在 0.2 mm 和 1.00 mm 之间的绕组导线,对于其他尺寸,应参考 IEC 60851-3、IEC 60851-5 和 IEC 60851-6。

U1 导线结构

如果导线是用螺旋缠绕的两层或多层的绝缘带来绝缘,则各层绝缘的重叠应满足要求,以保证在制造绕制元件时各层绝缘能连续重叠,导线上的螺旋缠绕的绝缘层应缠绕到能保持有足够的重叠量。

U2 型式试验

导线应通过下述的 U2.1 至 U2.4 的型式试验,如无其他规定,试验应在温度介于 15℃~35℃之间,相对湿度介于 45%~75%之间的条件下进行。

U2.1 抗电强度

按 IEC 60851-5:1996 的 4.4.1 要求准备试验样品(对双绞线),然后按本标准的 5.2.2 进行试验,其试验电压应不小于本标准中表 5B(见 5.2.2)相应电压值的 2 倍或 6 000 V 有效值,取其较大者。

U2.2 柔韧性和附着力

按表 U1 的芯轴直径进行 IEC 60851-3:1996 的 5.1.1 的试验 8,然后按 IEC 60851-3 的 5.1.1.4 要求对样品进行检查,紧接着进行本标准 5.2.2 的试验,试验电压应不小于本标准表 5B(见 5.2.2)的相应电压值或 3 000 V 有效值,取其较大者。

表 U1 芯轴直径

导体标称直径 mm	芯轴直径 mm±0.2 mm
0.20~0.34	4.0
0.35~0.49	6.0
0.50~0.74	8.0
0.75~1.00	10.0

在芯轴上缠绕导线时要对导线施加拉力,该拉力根据导线直径按相当于 118 MPa±10%(118 N/mm²±10%)来计算。

U2.3 热冲击

按 IEC 60851-6:1996 的试验 9 进行试验后,紧接着按本标准 5.2.2 进行抗电强度试验,试验电压值应不小于本标准表 5B(见 5.2.2)适用的电压或 3 000 V 有效值,取其较大者。

烘箱的温度根据绝缘的热等级从表 U2 中选取。

所选芯轴直径和导线绕制到芯轴上时施加到导线上的拉力按 U2.2 的要求。

抗电强度试验应在样品拿出烘箱后在室温下进行。

表 U2 烘箱温度

热等级	A (105)	E (120)	B (130)	F (155)	H (180)
烘箱温度 ℃±5℃	200	215	225	240	260

U2.4 弯曲后抗电强度的保持

按以上 U2.2 要求制备五个样品并进行如下试验。每个样品从芯轴上卸下,放到一个容器中,放置的位置应能使样品被覆盖有至少 5 mm 的金属球粒,样品两端的导体应足够长,以避免发生闪烁。该球粒的直径应不大于 2 mm,而且该金属球粒是由不锈钢粒、镍粒或镀镍铁粒组成,金属球粒缓慢注入容器,直到被测样品被覆盖有至少 5 mm 的金属球粒,金属球粒应用适当的溶剂(如 1.1.1—三氯乙烷溶液)清洗。

注:以上取自 IEC 60851-5:1988(第二版含修正案 1)重复进行的试验现已删除,因此,它不包含在本标准的第三版中。

应在粒子与导线之间施加试验电压,电压不应小于本标准表 5B(见 5.2.2)的适用电压值或 3 000V 有效值,取其较大者。

按 U2.2 要求选择芯轴直径和导线绕制到芯轴上时的拉伸强度。

U3 制造期间的试验

导线制造厂商在制造期间应按 U3.1 和 U3.2 的规定对导线进行抗电强度试验。

U3.1 例行试验

例行试验的试验电压应为本标准中表 5B(见 5.2.2)中的适用的电压值,最小值为 3 kV 有效值或 4.2 kV 有效值。

U3.2 抽样试验

双绞线样品应按照 IEC 60851-5:1996 的 4.4.1 进行试验,最小击穿电压应为本标准中表 5B(见 5.2.2)中适用的电压值的 2 倍,但不应小于 6 kV 有效值或 8.4 kV(峰值)。

附 录 V

(规范性附录)

交流配电系统

(见 1.6.1)

V1 简介

在 IEC 60364-3 标准中,按载流导体的配置和接地的方法将交流配电系统划分为 TN、TT 和 IT,在本附录中对配电系统的类别和代码进行了解释,图中给出了每一类配电系统的一些实例,但现有还存在一些其他配置的配电系统。

图中:

- 在大多数情况下,配电系统适用于单相和三相设备,但为了简化起见,图中仅划出了单相设备;
- 供电电源可以是变压器的次级绕组,电动机驱动的发电机或不间断电源系统;
- 有些图适用于用户建筑物范围内的变压器,图中的建筑物区域代表的是建筑物的一个楼层;
- 某些配电系统还在另外的位置接地,例如在用户建筑物的电源入口处接地(见 GB 14821.1—

1993 中 413.1.3.1 的注 1)。

考虑如下设备连接的类型;所提到的导线数量不包括单独用于接地的导体。

单相	2 线
单相	3 线
2 相	3 线
3 相	3 线
3 相	4 线

所使用的配电系统代码的含义如下：

——第 1 个字母：配电系统与地的关系；

T：表示一极直接连接到地，

I：表示系统与地隔离或某一点通过阻抗连接到地。

——第 2 个字母：设备的接地；

T：表示设备直接电气连接到地，而与配电系统的任何一点接地无关，

N：表示设备直接电气连接到配电系统的接地点（在交流系统中，配电系统的接地点通常是中性点，或若无中性点，则接地点通常是某一根相导体）。

——其他字母（如果有）：中线和保护导体的配置；

S：表示保护功能是通过与中线分开的导体或与接地的相导体（或交流配电系统中的接地相线）分开的导体来提供，

C：表示中线和保护接地导体的功能合并在一根单独的导线上（PEN 导线）。

V2 TN 配电系统

TN 配电系统是直接接地的系统，设备上需要接地的零部件通过保护接地导体连接，TN 配电系统被认为有下列三种类型：

——TN-S 系统：在整个系统中使用一根单独的保护接地导体线；

——TN-C-S 系统：在系统某一部分中，中线和保护接地导体线的功能合并在一根单独的导线上；

——TN-C 系统：在整个系统中，中线和保护接地导体线的功能合并在一根单独的导线上。

某些 TN 配电系统是由带有接地的中心抽头（中线）的变压器的次级绕组供电的。凡是能提供两根相线和一根中线的这些配电系统通常称为“单相三线配电系统”。

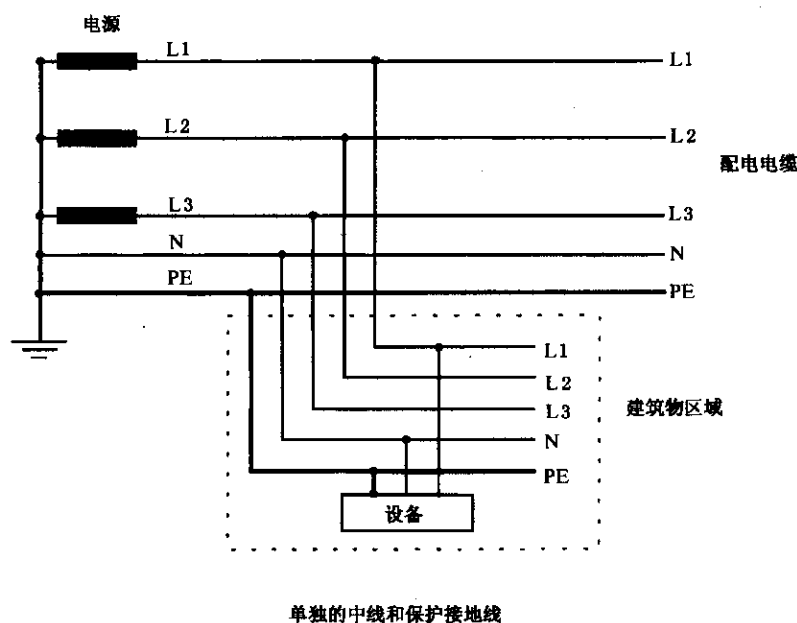
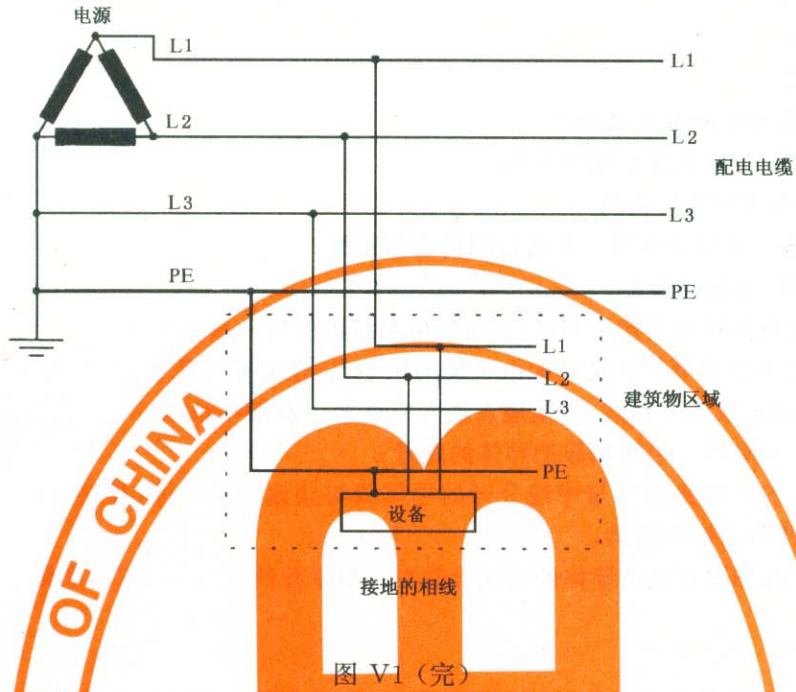


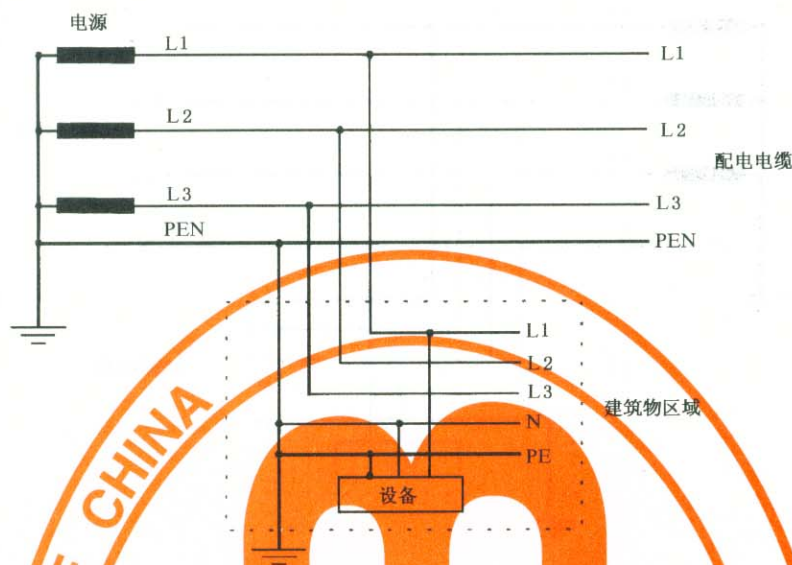
图 V1 TN-S 配电系统实例



在系统的某一部分中,中线和保护接地功能合并在一根单独的导线上(PEN)

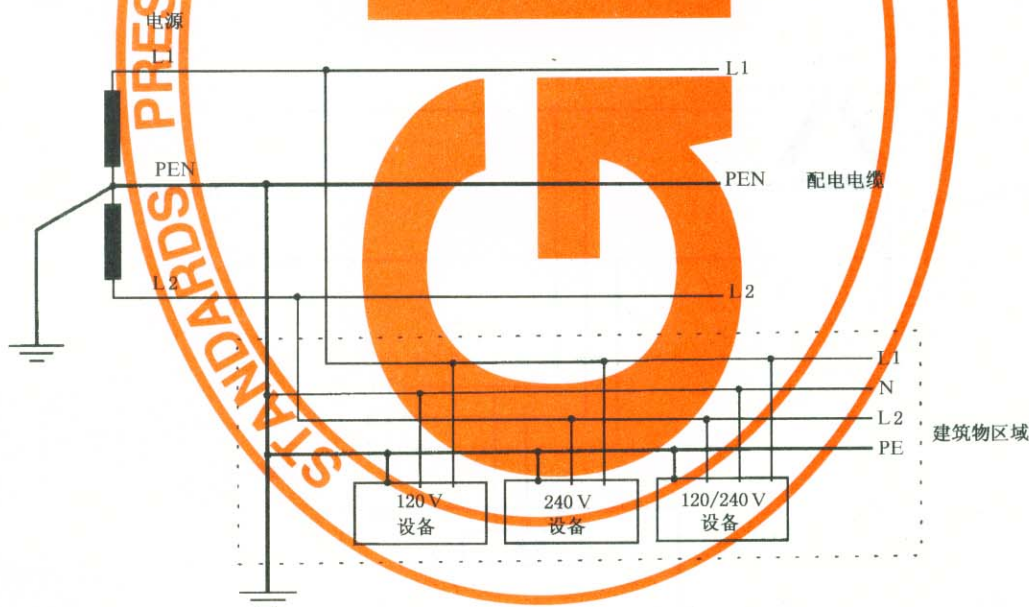
注:将PEN导线分解成保护接地线和中线的点可在建筑物入口处或建筑物的配电板上。

图 V2 TN-C-S 配电系统实例



中线和保护接地功能合并在一根单独的导线上(PEN)

图 V3 TN-C 配电系统实例



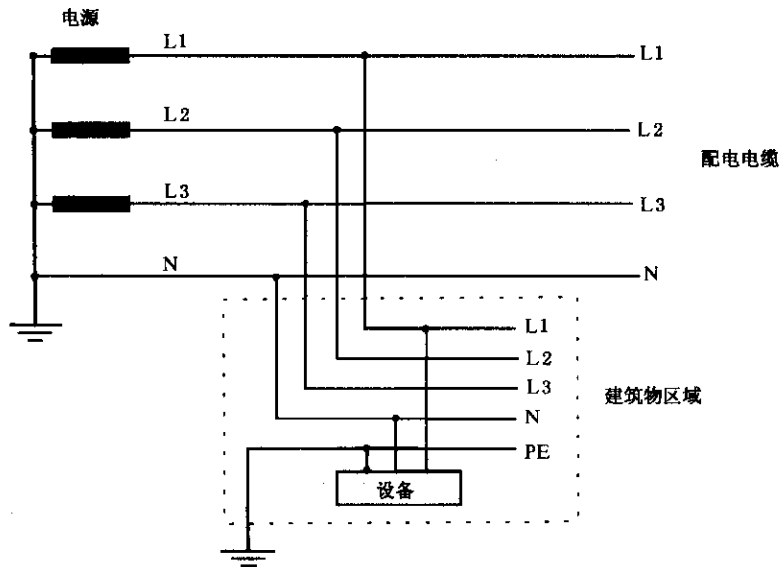
中线和保护接地功能合并在一根单独的导线上(PEN)

注:这个 120/240V 的系统在北美广泛使用。

图 V4 单相三线, TN-C 配电系统实例

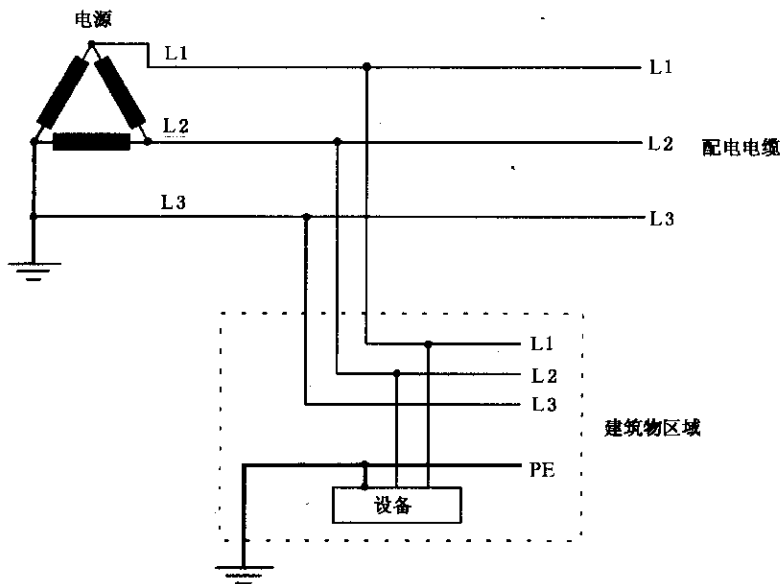
V3 TT 配电系统

具有一个直接接地点的配电系统,设备上需要接地的零部件在用户建筑物中连接到接地电极上,该接地电极与配电系统的接地电极无电气连接。



接地的中线和设备上独立的接地线

图 V5 三相线加中线的 TT 配电系统实例

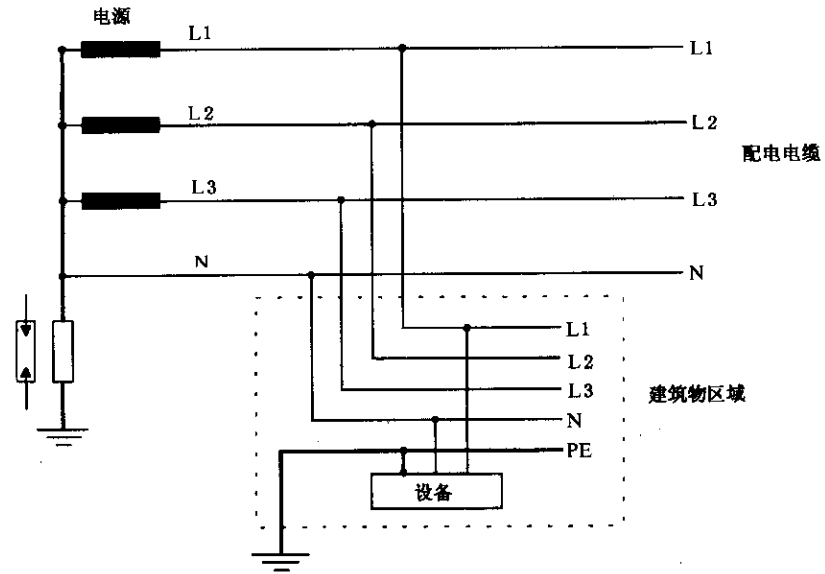


接地的相线和设备上独立的接地线

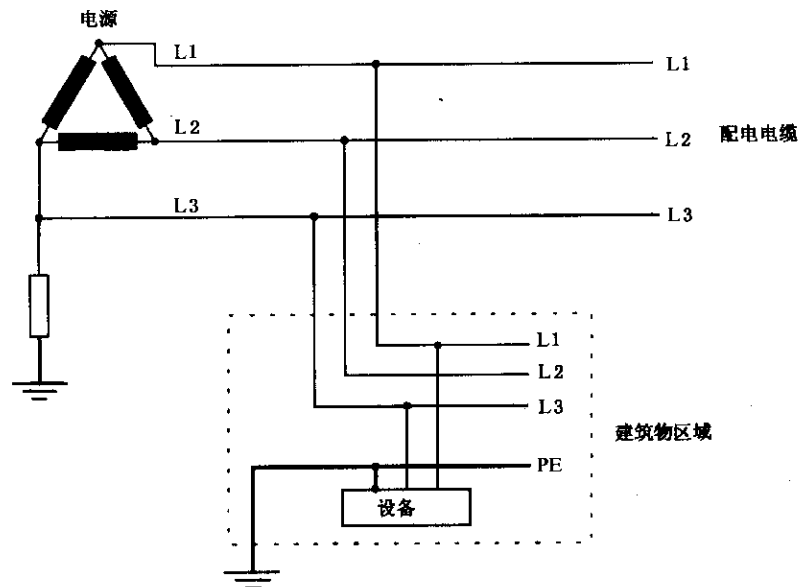
图 V6 三相线的 TT 配电系统

V4 IT 配电系统

IT 配电系统与地隔离,除非有一点通过阻抗或限压装置接地,设备中需要接地的零部件都在用户建筑物中与接地电极连接。



中线通过阻抗或限压装置连接到地,或与地隔离
图 V7 三相线(加中线)的 IT 配电系统



这个系统可与地隔离
图 V8 三相线 IT 配电系统实例

附录 W
(资料性附录)
接触电流的总和

本附录介绍了 5.1.8.2 的要求和试验的背景

W1 电子电路的接触电流

确定人体接触电子电路(或电源汇流条)而流经人体的电流,有两种完全不同的方法,是依接触的电路是否接地而定。接地电路和不接地(浮地)电路的区别与 I 类设备和 II 类设备的区别是不一样的,浮地的电路可以存在于 I 类设备中,而接地电路也可以存在于 II 类设备中。浮地电路普遍用于但又不仅仅用在通信设备中,而接地电路用于但又不只是用于数据处理设备中。

考虑最坏的情况,本附录假设通信网络是浮地的,交流电源和人体(维修人员或操作人员)是接地的,应注意维修人员可以接触到而操作人员不能接触到的某些零部件。“接地的”电路是指直接接地的电路或者以参考地的方式使其相对地的电位是固定的电路。

W1.1 浮地电路

如果电路未接地,流经人体的电流 I_c 是通过跨在电源变压器(见图 W1)绝缘上的杂散电容或电容器(C)而“泄漏”的电流。

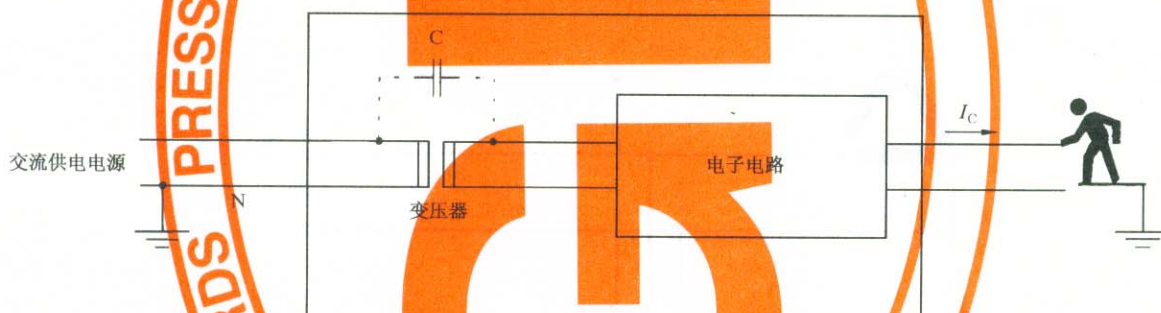


图 W1 浮地电路的接触电流

这个电流来自一个相对高电压、高阻抗的电路,它的数值基本上不受电子电路上工作电压的影响。在本标准中,人体电流(I_c)是以通过使用附录 D 的测量仪器粗略模拟人体的试验来加以限制的。

W1.2 接地电路

如果电子电路是接地的,流过人体的电流(I_v)则是由于该电子电路的工作电压(V)引起的,这个电路相对于人体是一个低阻抗电源(见图 W2),从电源变压器流出的任何泄漏电流(见 W1.1)将流到大地而不通过人体。

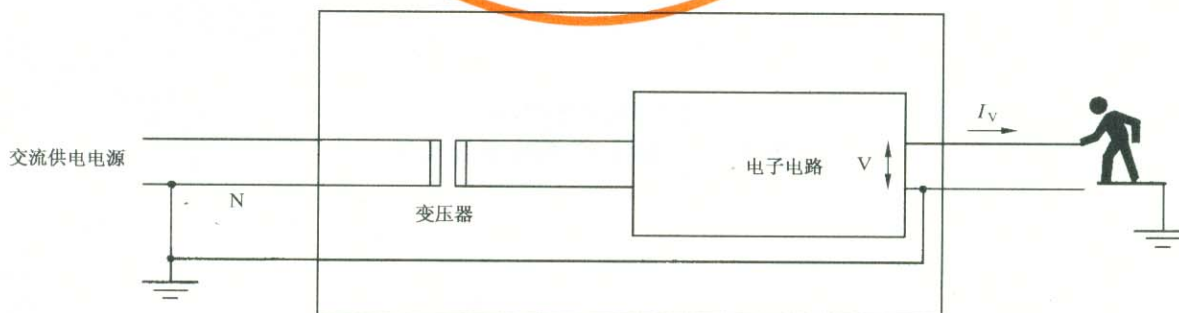


图 W2 接地电路的接触电流

在本标准中,人体电流(I_v)是通过规定可触及电路的最大电压值来限制的,可触及电路可以是

SELV 电路或(受限制接触的)TNV 电路。

W2 几个设备的互连

许多设备可通过星形布局结构连到一个独立的中心设备上,这就是信息技术设备,尤其是通信应用场合的一个特点。例如将增设的电话分机或数据终端连到一个具有几十个或几百个端口的 PABX 上,在下列说明中使用了这个示例(见图 W3)。

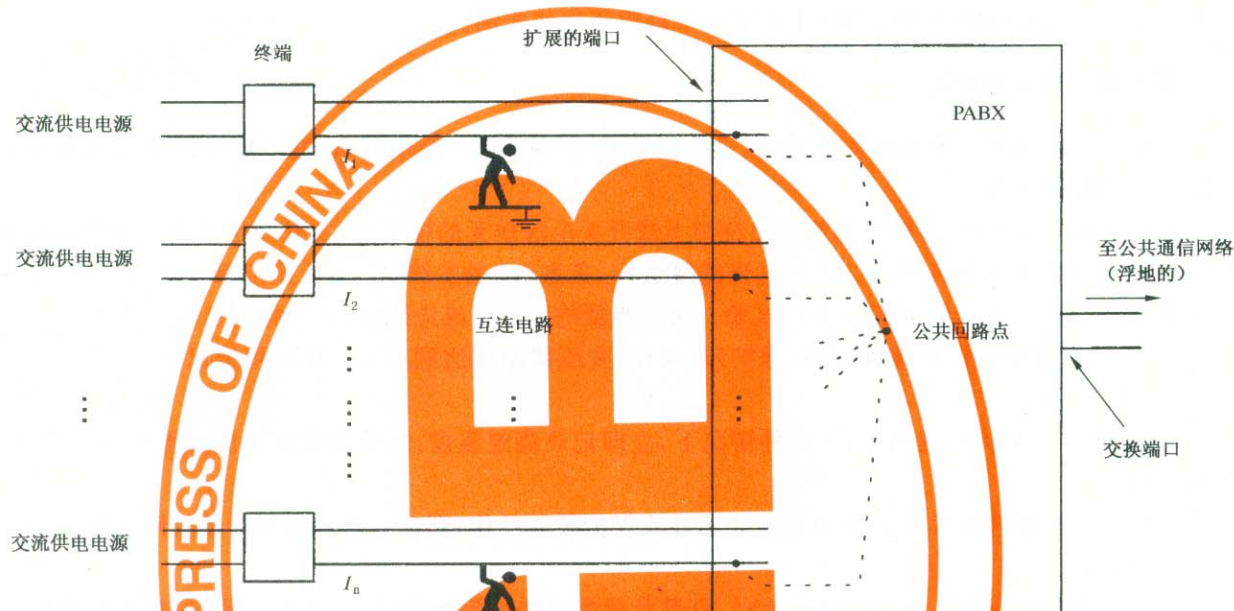


图 W3 PABX 接触电流的总和

每个终端设备都能向接触互连电路的人体传送电流(I_1, I_2 等),这个电流将和来自 PABX 端口电路的任何电流叠加在一起,如果这样几个电路连接到一个公共点上,它们各自的接触电流将汇总在一起,这就可能对接触互连电路的接地人体构成危险。如下的分条款将考虑避免这种危险的各种方法。

W2.1 隔离

将所有的互连电路相互隔离并与地隔开,将 I_1, I_2 等限制到 W1.1 所述的安全值以下。这意味着在 PABX 中每一个端口使用一个单独的电源,或者每一个端口使用单独的线路(信号)变压器,这种方法可能成本很高。

W2.2 公共回路,与地隔离

将所有的互连电路连到一个与地隔离的公共回路点上。(在任何情况下,像这样连到一个公共点从功能角度讲是必要的)。在这种情况下,所有互连电路的总电流将流过接触任何一个互连电路的接地人体。这个电流只能通过控制与 PABX 端口数有关的 $I_1, I_2 \dots I_n$ 数值来限制,但是总电流值将很可能由于谐波和其他影响而小于 $I_1 + I_2 + \dots + I_n$ 。

W2.3 连到保护地的公共回路

将所有互连电路连到一个公共回路点,然后将该点接到保护地上。不管端口数量有多少个,以上在 W1.2 所述的情况一直适用。由于安全是依靠接地连接的情况,根据可能流过的总电流的最大值,有必要使用高集成度的接地组合。

附录 X
(资料性附录)
变压器试验的最大发热效应
(见 C1)

第 C1 章要求变压器所带负载能带来最大热效应,本附录给出了能满足这个条件的各种方法的实例。其他方法也可以使用,符合第 C1 章要求不局限于这些实例。

X1 最大输入电流的确定

在额定负载条件下测得输入电流值,这个值就是 I_r ,见表 X1 的步骤 A,这个值可以通过试验或从制造厂商的数据获得。

在测量输入电流时,负载应加到输出绕组上或开关电源单元的输出上。负载应尽快调节到能获得维持工作约 10 s 的最大输入电流。这个电流值即为 I_m ,见表 X1 的步骤 B。然后按步骤 C 进行试验,如果有必要,再按表 X1 的步骤 D 到 J 进行试验。每一步骤的输入电流应记录,并维持到出现下列情况:

a) 任何元器件或保护装置(内在保护)未动作,变压器温度达到稳定,在这种情况下,不再继续进行试验;或

b) 元器件或保护装置动作,在这种情况下,立即记录绕组温度,然后根据保护的类型再进行第 X2 章的试验。

如果加上初级电压后在 10 s 内任何元器件或保护装置动作,则在元器件或保护装置刚动作前记录的电流值就是 I_m 。

在进行表 X1 步骤 C 到 J 所述试验时,可调负载应尽快调到所需值,如果有必要,在加上初级电压 1 min 以后,应再次调节。步骤 C 到 J 的试验可以反顺序进行。

表 X1 试验步骤

步 骤	变压器或开关电源单元的输入电流
A	额定负载下输入电流 I_r
B	工作 10 s 后的最大输入电流 I_m
C	$I_r + 0.75(I_m - I_r)$
D	$I_r + 0.50(I_m - I_r)$
E	$I_r + 0.25(I_m - I_r)$
F	$I_r + 0.20(I_m - I_r)$
G	$I_r + 0.15(I_m - I_r)$
H	$I_r + 0.10(I_m - I_r)$
J	$I_r + 0.05(I_m - I_r)$

X2 过载试验程序

电子保护:如果第 X1 章的试验出现 X1 b) 的情况,则以该情况下电流的 5% 的步距递减电流或以额定负载的 5% 的步距递增电流找出任何电子保护不会动作,温度达到稳定的最大过载。

热保护:施加能使工作温度维持在低于热保护额定动作温度几度的过载。

过流保护:施加能使流过的电流符合过流保护装置电流—时间动作曲线的过载。