



中华人民共和国电力行业标准

DL/T 375 — 2010

户外配电箱通用技术条件

General technical condition for outdoor distribution box

2011-01-09 发布

2011-05-01 实施

国家能源局 发布



目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 正常使用条件 3

5 装置功能单元的划分和要求 3

6 装置的技术和工艺要求 6

7 装置的试验 11

8 标志、包装、存储 16

附录 A（规范性附录） IP 防护等级列表 18

附录 B（规范性附录） 电气间隙和爬电距离规定列表 20

附录 C（资料性附录） 铜、铝排载流量表 22

附录 D（资料性附录） 适合连接用铜导线的最小和最大截面积表 23

附录 E（规范性附录） 温升值极限表 24

前 言

本标准的附录 A、附录 B、附录 E 为规范性附录，附录 C 和附录 D 为资料性附录。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业农村电气化标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：河北省电力公司、中国电力科学研究院。

本标准主要起草人：陈志强、盛万兴、张莲瑛、王向东、曾四鸣、师建军、王建民、李力、解芳。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

户外配电箱通用技术条件

1 范围

本标准规定了户外配电箱的使用条件、功能单元配置、技术条件和试验要求。

本标准适用于交流频率 50Hz，额定电压 400V（绝缘电压小于等于 660V）及以下的农村电网中，安装于容量为 315kVA 及以下变压器端，具有计量、测量、控制、保护、电能分配、无功补偿等全部或部分功能单元为一体的户外配电箱（以下简称“装置”）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GBJ 63—1990 电力装置的电测量仪表装置设计规范

GB 4208—1993 外壳防护等级（IP 代码）

GB/Z 6829 剩余电流动作保护器的一般要求

GB 7251.1—2005 低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分：型式试验和部分型式试验成套设备

GB 13955—2005 剩余电流动作保护装置安装和运行

GB/T 15576 低压无功功率静态补偿装置总技术条件

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 抗扰度试验总论

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 50169—2006 电气装置安装工程接地装置施工及验收规范

DL/T 499—2001 农村低压电力技术规程

JB/T 3085—1999 电力传动控制装置的产品包装与运输规程

JB/T 7113—1993 低压并联电容器装置

国家认证认可监督管理委员会 [2004] 1 号文《电气电子产品类强制性认证实施规则》

3 术语和定义

GB 7251.1—2005 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

保护导体 protective conductor

为防止发生电击危险而与下列部件进行电气连接的一种导体：

- 裸露导电部件；
- 外部导电部件；
- 主接地端子和接地电极；
- 电源的接地点或人为的中性接点。

3.2

电气间隙 clearance

不同电位的两个导电部件间最短的空间直线距离。

3.3

爬电距离 creepage distance

不同电位的两个导电部件之间沿绝缘材料表面的最短距离。

3.4

污染等级 pollution degree

根据导电的或吸湿的尘埃，游离气体或盐类和由于吸湿或凝露导致表面介电强度或电阻率下降事件发生的频度而对环境条件作出的分级。

注 1：为了确定电气间隙和爬电距离，确立了四个微观环境的污染等级：

污染等级 1：无污染或仅有干燥的非导电性污染。

污染等级 2：一般情况下，只有非导电性污染。但是，也考虑到偶然由于凝露造成的暂时的导电性。

污染等级 3：存在导电性污染，或者由于凝露使干燥的非导电性污染变成导电性污染。

污染等级 4：造成持久性的导电性污染。例如由于导电尘埃或雨雪造成的污染。

注 2：污染等级划分受外壳防护等级的影响。

3.5

工作电压 working voltage

在开路或正常工作条件下（不考虑瞬间状态），在额定电源电压时，任何绝缘间可能出现的最高交流（方均根值）或直流电压值。

3.6

绝缘电压 insulation voltage

指能通过长期额定最高工作电压和瞬时冲击耐受电压而不被击穿的电压值。

它大于等于额定最高工作电压，同时规定即便瞬间过电压也不允许超过此电压的 1.1 倍。

介电试验电压和爬电距离都参照此电压确定。

3.7

冲击耐受电压 impulse withstand voltage

具有一定波形和极性的冲击电压的最高峰值，它在规定的试验条件下不会出现击穿。它应高于等于所在系统中出现的瞬态过电压规定值。

3.8

过电压类别 overvoltage category

根据限定（或控制）电路中（或具有不同标称电压的电气系统中）产生的预期瞬态过电压和以限制过电压而采用的方法为基础而确定的分类。

注：根据转换要求，通过采用过压保护装置或能吸收、消耗或转换浪涌电流能量的串并联阻抗，把瞬时过电压降低到预期的较低过电压类别。

电源进线点的过电压最严重，末端或特殊要求的网络最轻微。

一般将过电压类别分为四类：

IV——电源进线点（进线端）水平；

III——配电电路水平；

II——负载（装置设备）水平；

I——特殊保护水平。

3.9

相比漏电起痕指数 comparative tracking index (CTI)

一种材料经受 50 滴规定的试验溶液而不出现漏电痕迹的最大电压值，单位用伏表示。

3.10

材料组别 material sorts

按照相比漏电起痕指数（CTI）的数值范围，将材料划分的组群：

| | |
|-------------|------------------------|
| ——材料组别 I | $600V \leq CTI$ |
| ——材料组别 II | $400V \leq CTI < 600V$ |
| ——材料组别 IIIa | $175V \leq CTI < 400V$ |
| ——材料组别 IIIb | $100V \leq CTI < 175V$ |

3.11

额定分散系数 rated dispersing coefficient

所有或选定若干电路在任意时刻的预计电流总和与其额定电流之和的比值。

4 正常使用条件

4.1 周围空气温度

最高气温：40℃，而且在 24h 内其平均温度不超过 35℃。

最低气温：温带地区为-25℃；严寒地区为-50℃。

4.2 大气条件

4.2.1 最大风速：34m/s。

4.2.2 湿度：空气清洁，在最高温度为 40℃时，其相对湿度不得超过 50%；低温度时，允许有较大的相对湿度；25℃时，相对湿度可短时达 100%；20℃相对湿度为 90%，但应考虑到低温度时有可能出现的适度凝露，应采取通风、吸潮或加热等措施。

4.3 海拔高度

海拔高度不超过 2000m。

4.4 污染等级

污染等级按 1~3 等级考虑。

4.5 安装条件

4.5.1 安装方式：落地式、非落地式。

4.5.2 安装环境和要求：

- a) 无强烈腐蚀性气体、强磁场干扰以及强烈震动源的场所。
- b) 不低洼、无塌陷等地区。
- c) 装置安装无明显倾斜，倾斜角度不大于 5°。

4.6 电网条件

4.6.1 电源电压的波动范围为额定电压的±10%。

4.6.2 电网无足以危害装置电容器的高次谐波，其包括所有谐波分量在内的电压峰值不超过 $1.2\sqrt{2} U_N$ 。

5 装置功能单元的划分和要求

装置功能单位划分为五个部分：计量单元、测量单元、控制保护单元、防雷保护和接地保护单元、无功补偿单元。

5.1 计量单元

5.1.1 应根据不同地区要求，选择不同的表计和计量方式。电能计量装置选择、安装、校验等，应符合 GBJ 63—1990 标准。

5.1.2 用于计费的电流互感器，精度应不低于 0.2S 级。

5.1.3 电能表应具备防窃电功能。精度要求：有功电能表为 1 级及以上；无功电能表为 2 级及以上。宜采用全电子式电能表。有功电能表宜采用单相计量方式。

5.1.4 计量装置宜选择具有数据采集、汇总计算、存储、调阅和远程传输功能的综合元件。同时还宜选择装设所辖台区内所有电能量集中采集功能的元件。

5.2 测量单元

- 5.2.1 应满足电压、电流基本量测量。
- 5.2.2 电压表应能测量线电压和相电压，表计精度在 1.5 级及以上。
- 5.2.3 电流表应能测量三相电流，表计精度在 1.5 级及以上。
- 5.2.4 宜安装测量功率因数、功率等参数的测量装置。
- 5.2.5 宜安装能实现测量数据采集、存储、调阅和远程传输功能的综合智能型元件。

5.3 控制保护单元

- 5.3.1 装置进出线除具备投切正常负荷的控制功能外，还应具备过流、过负荷等异常跳闸的基本保护功能；装置进出线不宜采用熔丝保护。
- 5.3.2 装置应具备剩余电流动作保护功能，其配置见 GB/Z 6829、GB 13955—2005、DL/T 499—2001。
- 5.3.3 装置进出线端应装设具有明显断开点的隔离器件。
- 5.3.4 装置出线回路不宜超过四路，表 1 给出了额定分散系数值。

表 1 额定分散系数值

| 主 电 路 数 | 额定分散系数 |
|-----------|--------|
| 2 与 3 | 0.9 |
| 4 与 5 | 0.8 |
| 6~9（包括 9） | 0.7 |
| 10 及以上 | 0.6 |

注：制造商没有给定额定分散系数时按表 1 额定分散系数值执行。

5.3.5 装置电路配置如图 1、图 2 所示。

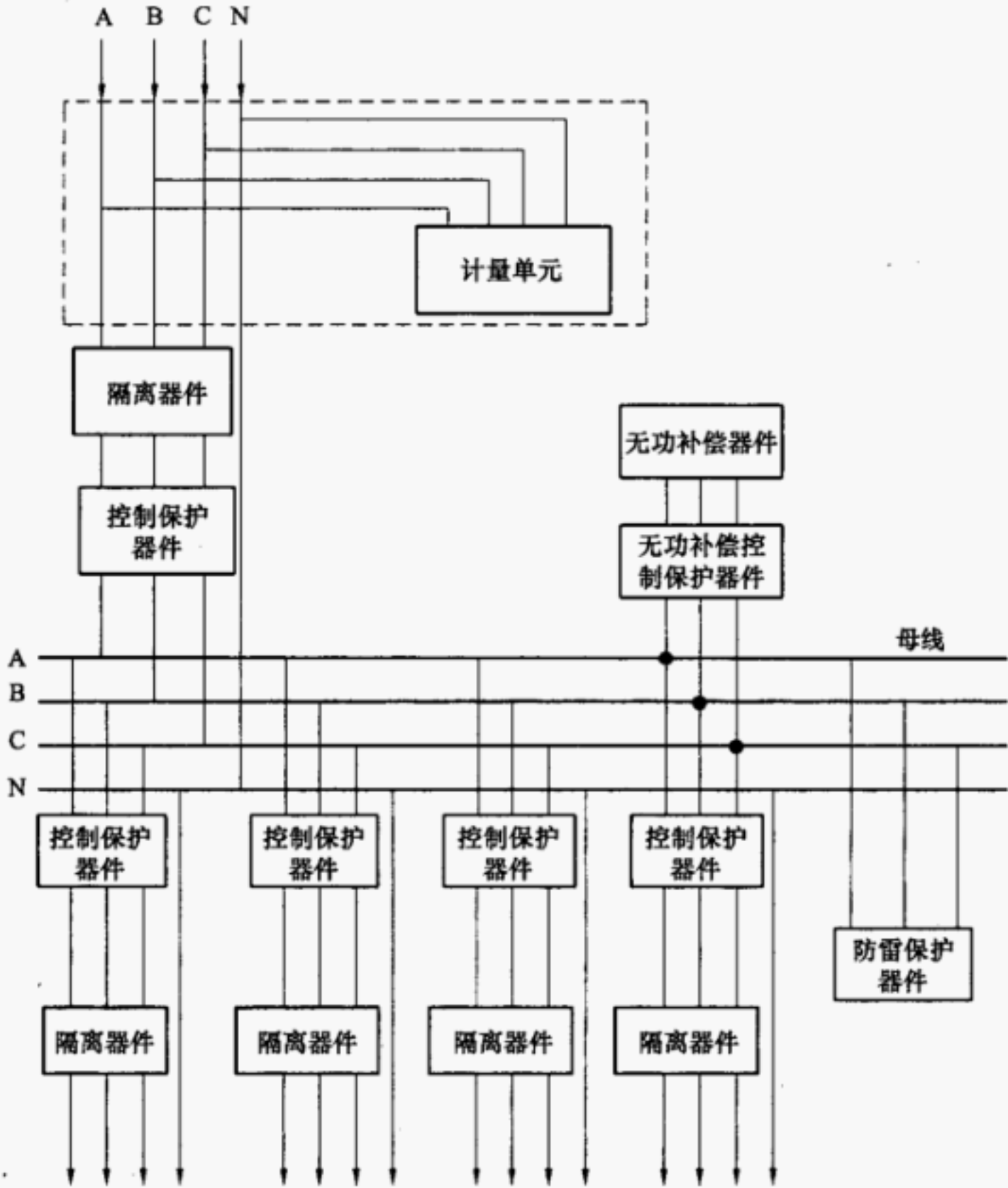


图 1 分路中性线经控制保护元器件的模块图

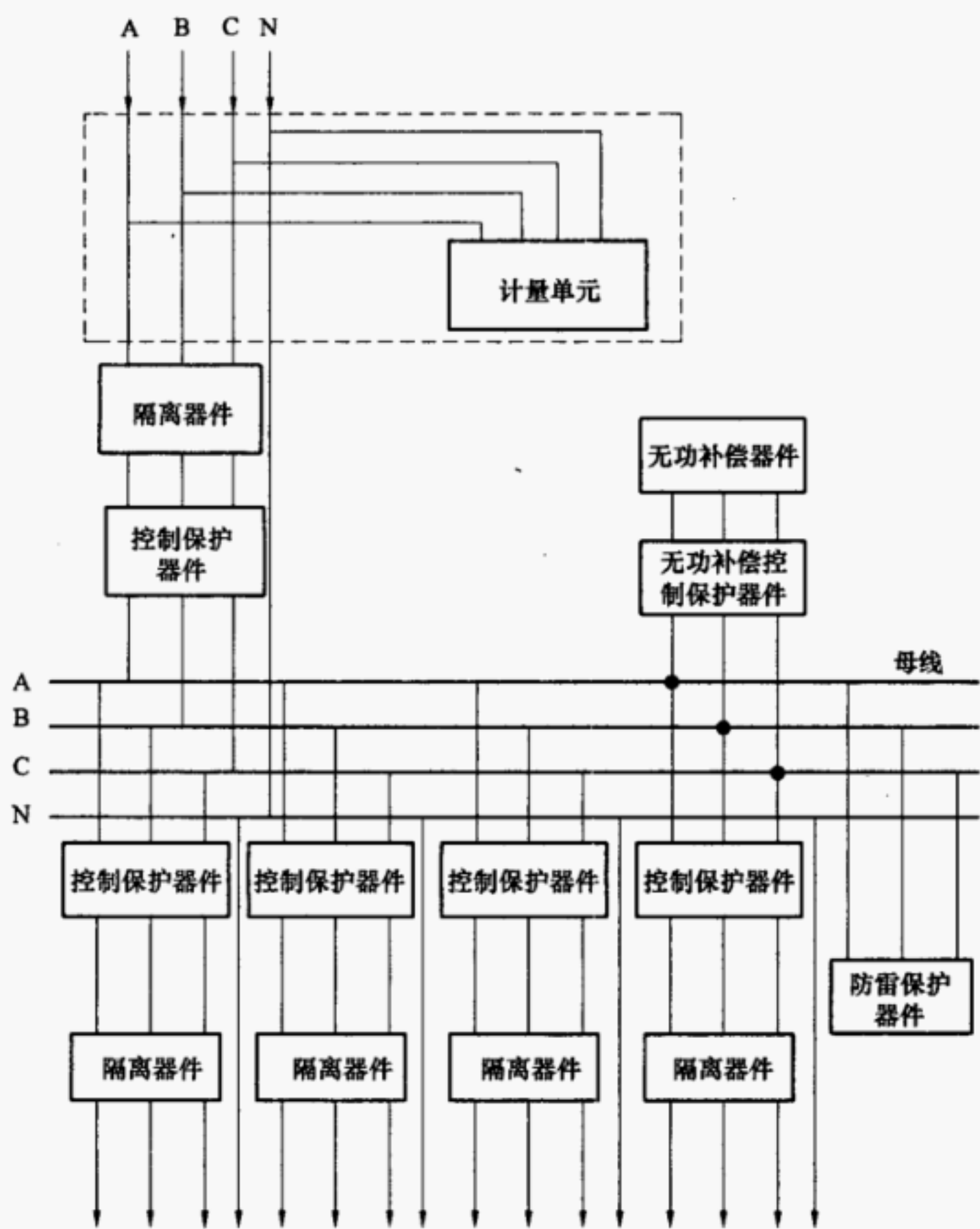


图2 分路中性线不经控制保护元器件的模块图

5.4 防雷保护和接地保护单元

- 5.4.1 防雷保护元件应选择低压交流无间隙氧化锌避雷器。避雷器同被保护主体之间不应有隔离器件，如熔断器等。避雷器导线截面积不小于 6mm^2 。
- 5.4.2 装置金属外壳可作为装置内、外部接地的主接地体，统一设置公共接地端子。接地端子直径不小于 $\phi 10\text{mm}$ ，应能耐腐蚀和氧化，并有持久、耐用且明显的接地标识。
- 5.4.3 装置门与装置主体间，以及装有电气元件且活动的面板与装置主体间，应用 6mm^2 铜编织线牢固连接，其与接地端子之间的电阻不大于 0.1Ω 。
- 5.4.4 装置主体同各个非组焊部件（如槽板等）之间的连接，不论采用螺丝、铰链或者其他任何方式，其与接地端子之间的电阻应不大于 0.1Ω 。
- 5.4.5 装置运行时外壳必须接地。不使用变压器接地极接地时，接地极的接地电阻也应满足变压器安装规范，具体可按下述方案配置：
- a) 100kVA 变压器及以下容量等级装置的接地极接地电阻小于等于 10Ω ；TN-C 系统中，重复接地不小于三处时允许接地电阻小于等于 30Ω 。
 - b) 100kVA 变压器以上容量等级装置的接地极接地电阻小于等于 4Ω 。
- 5.4.6 表2 给出装置与接地极连接的导线截面范围。

表 2 保护导体的最小截面积 mm²

| 装置相导线的截面积 | 相应保护导体的最小截面积 |
|--------------------|--------------|
| $S \leq 16$ | S |
| $S \leq 35$ | 16 |
| $35 < S \leq 400$ | $S/2$ |
| $400 < S \leq 800$ | 200 |
| $800 < S$ | $S/4$ |

- 5.4.7 装置接地极及接地母线的制作、敷设、安装方法与变压器的接地要求相同。
- 5.5 无功补偿单元
- 5.5.1 装置应具备无功补偿功能。无功补偿方式分静态补偿和动态补偿两种。
- 5.5.2 静态补偿方式执行 GB/T 15576；动态补偿方式执行 JB/T 7113—1993。
- 5.5.3 变压器容量在 100kVA 及以上的装置，应采用动态补偿方式。补偿容量根据系统补偿需要选定，宜选用小容量电容器组配，实现精细补偿，防止过补偿。
- 5.5.4 变压器容量在 100kVA 以下的装置，宜采用静态补偿方式。补偿变压器本身的无功损耗，补偿容量一般为变压器额定容量的 7%。
- 5.5.5 无功补偿单元应具备过流或速断基本保护配置。动态补偿方式的电压保护符合下列规定：网络电压超过额定电压 1.1 倍和低于额定电压 0.85 倍时，电容应立即切除并拒绝投入。
- 5.5.6 动态补偿组合元件，宜选择晶闸管无冲击投切方式。各投切参数控制，遵循各级电网要求。
- 5.5.7 不允许出现两种补偿模式共存现象。
- 5.5.8 电容器应选用低压自愈式电容器。电容器在额定电网中切除后，应能满足 1min 之内将留存残压控制在 50V 以下。回路应选用具有防谐波、涌流和限制短路电流的器件。

6 装置的技术和工艺要求

- 6.1 装置的一般要求
- 6.1.1 装置内材料组别一般按 IIIa 选取。
- 6.1.2 装置过电压类别：IV 类。
- 6.1.3 装置的短路耐受电流等级分 10kA 及以下、15kA、30kA、50kA、80kA 等。用户应根据系统要求选择适宜等级的装置。
- 6.2 壳体外观与结构
- 6.2.1 装置外形尺寸及结构应设计合理，便于安装、巡视和检修。
- 6.2.2 装置应能承受短路电流产生的热稳定和动稳定，以及搬运、使用中的电动、机械强度和防磁等干扰要求。
- 6.2.3 装置外壳应采用 1.5mm~2mm 厚不锈钢板、优质冷轧钢板等金属材质，或相应强度的其他材质制作。冷轧钢板应进行喷锌等防腐处理。
- 6.2.4 装置应设置搬运吊耳，并具备锁具防淋雨，门轴防锈蚀和进出线防划割、进水措施，宜考虑结构安全防护。
- 6.2.5 装置计量单元（包括电流互感器）应集中布置，密闭隔离，单独设门并设观察窗。计量单元应具备防窃电功能。
- 6.2.6 装置门的开合角度应不小于 100°，灵活启闭。

- 6.2.7 装置一般按三级污染等级设计，外壳防护等级不小于 IP42。表 A.1 和表 A.2 给出防护等级表征数字含义。
- 6.2.8 应考虑预留除湿、防冷凝，防高、低温器件的位置，据不同地区环境状况，装设所需器件。
- 6.2.9 装置焊接、组配、防腐处理等工艺应符合相关标准，无虚焊、毛刺、撕边、搭接不工整等现象。
- 6.2.10 装置壳体使用寿命至少保证 8 年。
- 6.3 电器元件和关键原材料的选择和安装
- 6.3.1 装置元器件应选择列入《电气电子产品类强制性认证实施规则》中“CCC”认证目录，并经过“CCC”认证的器件。未列入“CCC”认证目录的器件和关键原材料，如电能表、母排、绝缘支撑件、壳体材料等，应有材质单和必要的出厂或型式试验报告，并标明各相关重要数据，包括绝缘器件的阻燃指数、绝缘性能、机械强度，母排的材质和导电率，钢材碳含量等，且符合国家相关要求。
- 6.3.2 塑壳熔断器底座和接线端子应按额定电流的 2.5 倍选择，熔丝可按额定电流的 1 倍~1.5 倍选择，接触器应按额定电流的 1.5 倍~2 倍选择。
- 6.3.3 电容器选择，其电压参数要选取大于 1.1 倍网络运行额定有效值电压。容量较大的电容器，宜配置电抗器。
- 6.3.4 电容器回路的过流或速断保护器件，不宜选择熔丝，器件的额定电流按电容器额定电流的 1.5 倍选取，动作定值按计算数值定夺。热继电器动作定值适度加大。
- 6.3.5 表 3 给出指示灯的颜色及其含义。

表 3 指示灯的颜色及其含义

| 颜色 | 含 义 | 说 明 | 举 例 |
|----|-------------|--------------------------------|---|
| 红色 | 危险或告急 | 有危险或立即采取行动 | 润滑系统失压； 温度已超（安全）极限； 因保护器件动作而停机； 带电运行指示，有触电及带电或运动的部件的危险 |
| 黄色 | 注意 | 情况有变化，或即将发生变化 | 温度（或压力）异常； 当仅能承受允许的短时过载； 运输机、风机工作，勿触及 |
| 绿色 | 安全 | 正常或允许进行 | 冷却通风正常； 自动控制系统正常； 机器准备启动； 回路无电、安全 |
| 蓝色 | 按需要 指定定义 | 除红、黄、绿三色之外的任何指定用意 | 遥控指示； 选择开关在“设定”位置 |
| 白色 | 无特定定义 | 任何用意。例如：不能确切地用红、黄、蓝、绿时，以及用做执行时 | 支路带电指示，正常运行状态； 风机、运输机带电指示，正常运行状态 |

- 6.3.6 表 4 给出按钮的颜色及其含义。带灯按钮的选择，可以根据表 3 和表 4 自行确定。
- 6.3.7 电器元件安装应考虑元器件的技术要求（如飞弧距离、爬电距离、电气间隙、电磁干扰、防护要求）和产品说明书中注明的注意事项。

表 4 按钮的颜色及其含义

| 颜色 | 含 义 | 举 例 |
|----------|----------------|--|
| 红色 | 处理事故 | 紧急停机；扑灭燃烧 |
| | “停止”或“断电” | 正常停机；正常断电 带有“停止”或“断电”功能的复位 |
| 黄色 | 参与 | 防止意外情况； 参与抑制反常的状态； 避免不需要的变化（事故） |
| 绿色 | “启动”或“通电” | 正常启动；正常通电 |
| 蓝色 | 上述颜色未包含的任何指定用意 | 凡红色、黄色、绿色未包含的用意，皆可采用蓝色 |
| 黑色、灰色、白色 | 无特定用意 | (1) 除红色、绿色按钮规定用意以外的任何用意，选择此项； (2) 对于按压和松开有不同用途的按钮，优先选择黑色，然后是灰色或白色 |

6.4 导线和布线

6.4.1 表 5 给出三电工成套装置中的导线颜色。

表 5 三电工成套装置中的导线颜色

| 颜 色 | 用 途 |
|--|----------------------------------|
| 黄色 | 交流 A 相线；三极管的基极；晶闸管和双向晶闸管的控制极 |
| 绿色 | 交流 B 相线 |
| 红色 | 交流 C 相线；三极管的集电极；二极管、整流二极管或晶闸管的阴极 |
| 蓝色 | 直流电路的负极；三极管的发射极；二极管、整流二极管或晶闸管的阳极 |
| 黄绿间隔（绿色/黄色） | PE 或 PEE 线 |
| 黑色 | 装置和设备内的布线 |
| 棕色 | 直流电路的正极 |
| 淡蓝色 | 交流 N 相；直流电路的接地中线 |
| 白色 | 双向晶闸管的主电极；无指用色的半导体电路 |
| 双色并行线构成：红色＋黑色 | 连接单相交流电路 |
| 三芯电缆颜色构成： 绿色/黄色＋淡蓝色＋棕色 或黑色＋淡蓝色＋棕色 | 连接三相交流电路 |
| 四芯电缆颜色构成：绿色/黄色＋淡蓝色＋黑色＋棕色 | 连接三相交流电路 |
| 二次交流系统选择：A、B、C 全部选择单一黑色，PE 或 PEE 线为黄绿间隔条形线 | |

- 6.4.2 应选择 “CCC” 认证内的导线。
- 6.4.3 所选绝缘导线的参数，应同装置相应电路的额定参数及设计要求一致。
- 6.4.4 主回路导线应采用耐气候型铜芯绝缘导线或母排，截面应以满足允许载流量（参见附录 C 和附录 D）和温升控制（见附录 E）的要求。
- 6.4.5 控制回路应选择耐气候型铜芯绝缘单股导线，截面积不小于 1.5mm^2 ；测量电流、电压回路及计量电压回路导线截面积不小于 2.5mm^2 ；计量电流回路导线截面积不小于 4mm^2 。跨越装置内活动部位，应使用软铜线，并留有适度裕度，防止机械损伤，软铜线截面积应适当加大。
- 6.4.6 使用多股导线的，接线端部应有相应材质的接线端头，宜采用冷压接方式。使用开口鼻子做端头的，冷压后还应搪锡。每根导线的中间不得有接头。一个端子只能连接一根导线，特殊设计的端子除外。
- 6.4.7 导线不应贴近具有不同电位和容易发热损坏绝缘层的带电部件，或贴近、穿越带有尖角的裸露带电部件边缘。否则，应采取防护措施。
- 6.4.8 表 6 给出导线相序排列。

表 6 母线相序排列表

| 类别 | 上下排列 | 左右排列 | 前后排列 |
|-----------|------|------|------|
| A 相 | 上 | 左 | 远 |
| B 相 | 中 | 中 | 中 |
| C 相 | 下 | 右 | 近 |
| 中性线、中性保护线 | 最下 | 最右 | 最近 |

- 6.4.9 装置内的铜排或铝排应外加绝缘护套。母排和母线各部接头处应加绝缘防护罩。装置内宜无裸露带电部位。
- 6.4.10 铜排或铝排的折弯应无砸痕、裂口、毛刺，符合 DL/T 499—2001 的规定。表 7 给出了其最小允许弯曲半径。

表 7 母线最小允许弯曲半径表

| 弯曲种类 | 母线截面 $a \times b$ (mm) | 最小弯曲半径 | |
|------|------------------------|--------|--------|
| | | 铜 | 铝 |
| 平 弯 | 50×5 及以下 | $2b$ | $2b$ |
| | 125×10 及以下 | $2b$ | $2.5b$ |
| 立 弯 | 50×5 及以下 | $1a$ | $1.5a$ |
| | 125×10 及以下 | $1.5a$ | $2a$ |

注： a —母线宽度， b —母线厚度。

- 6.4.11 表 8 给出了铜排和铝排的切割、打孔、紧固螺丝规格使用和接头搭接几何尺寸，应使用表 8 规定规格且长短合适的螺丝，采用双平双弹垫均匀紧固，满劲后螺丝扣以外露 1~3 扣为宜。

表 8 矩形母线搭接几何尺寸

mm

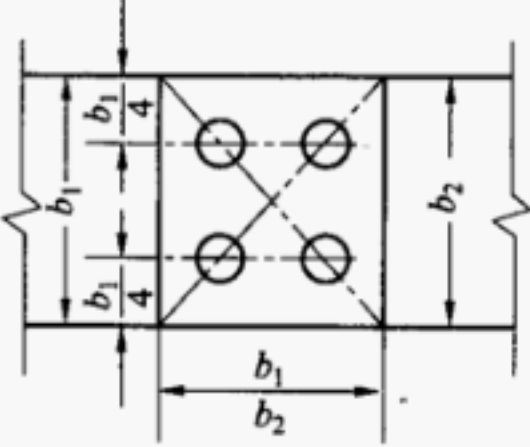
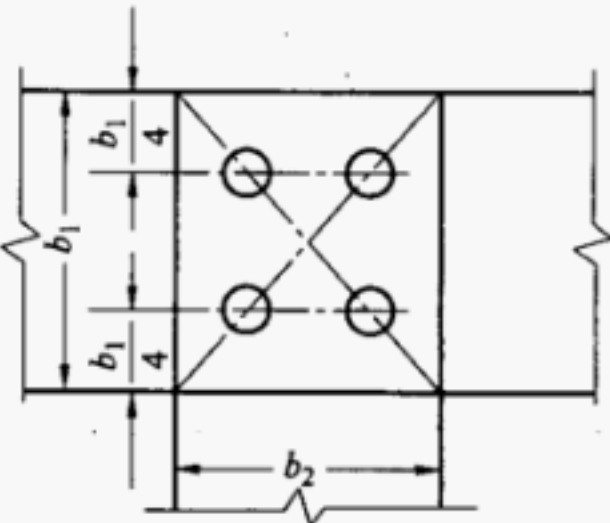
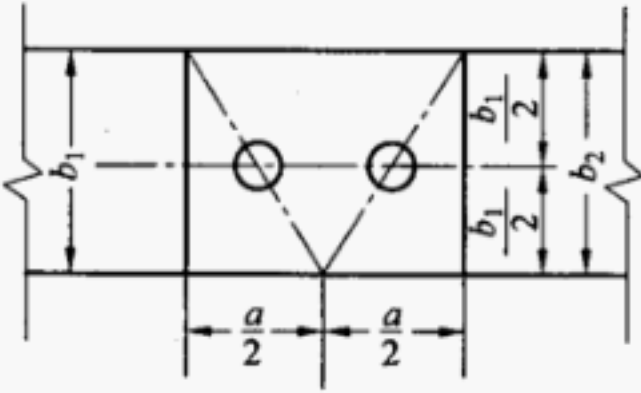
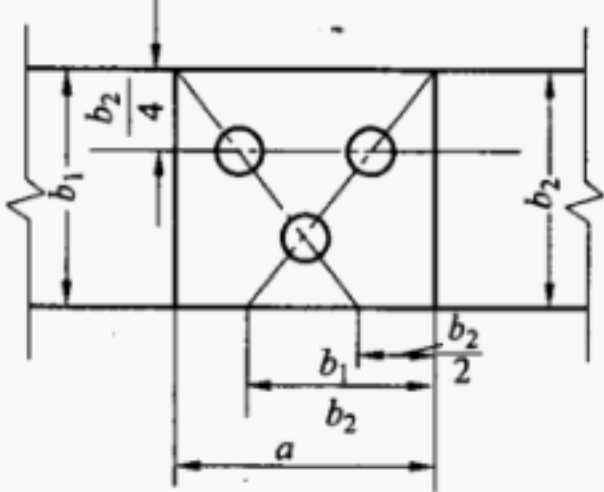
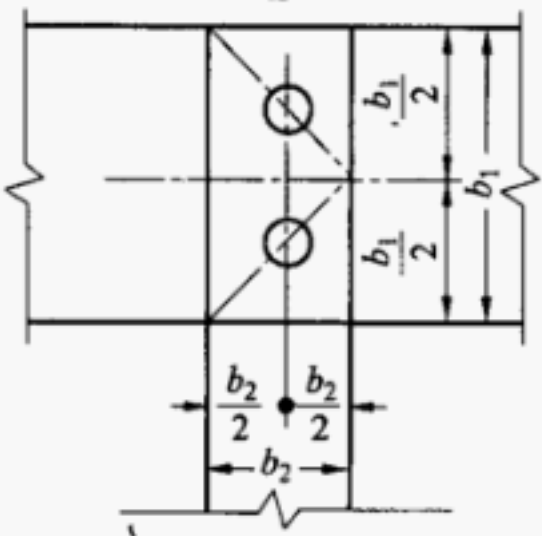
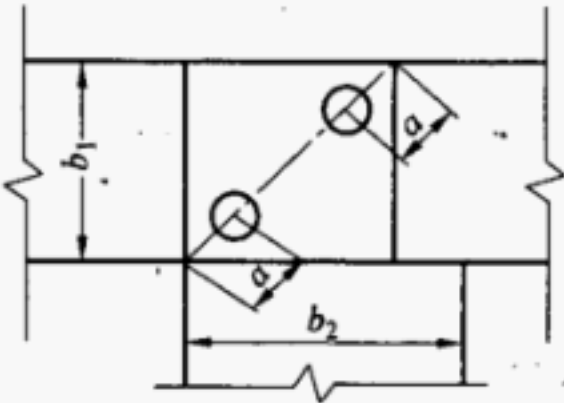
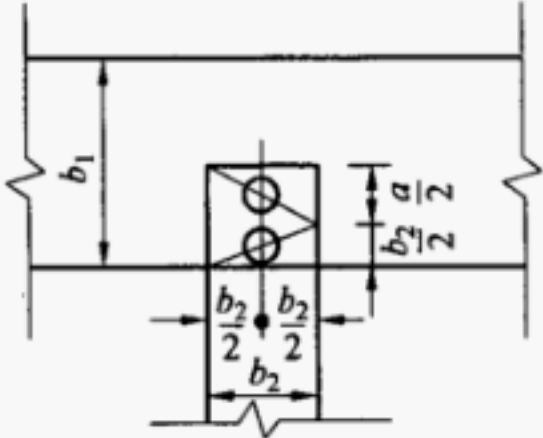
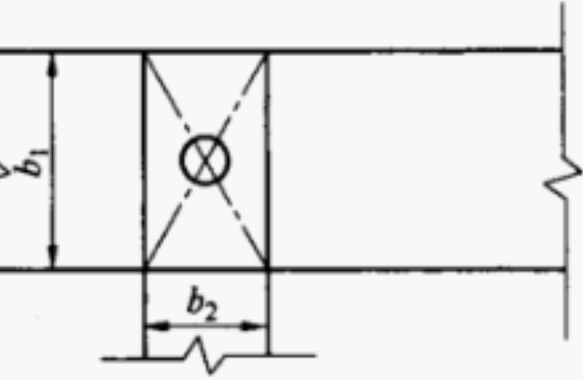
| 图 例 | 类别 | 序号 | 连接尺寸 | | 钻孔要求 | | | 螺栓规格 |
|---|---------------|----|-------|--------|------|--------|----|------|
| | | | b_1 | b_2 | a | ϕ | 数量 | |
|  | 直线连接 | 1 | 125 | 125 | | 19 | 4 | M18 |
| | | 2 | 112 | 112 | | 17 | 4 | M16 |
| | | 3 | 100 | 100 | | 17 | 4 | M16 |
| | | 4 | 90 | 90 | | 17 | 4 | M16 |
| | | 5 | 80 | 80 | | 17 | 4 | M16 |
| | | 6 | 71 | 71 | | 13 | 4 | M12 |
|  | 垂直连接 | 7 | 125 | 125 | | 19 | 4 | M18 |
| | | 8 | 125 | 112~71 | | 17 | 4 | M16 |
| | | 9 | 112 | 112~71 | | 17 | 4 | M16 |
| | | 10 | 100 | 100~71 | | 17 | 4 | M16 |
| | | 11 | 90 | 90~71 | | 17 | 4 | M16 |
| | | 12 | 80 | 80~71 | | 17 | 4 | M16 |
| | | 13 | 71 | 71 | | 13 | 4 | M12 |
|  | 直线连接 | 14 | 63 | 63 | 95 | 13 | 3 | M12 |
| | | 15 | 56 | 56 | 84 | 13 | 3 | M12 |
| | | 16 | 50 | 50 | 75 | 13 | 3 | M12 |
|  | 直线连接 | 17 | 45 | 45 | 90 | 13 | 2 | M12 |
| | | 18 | 40 | 40 | 80 | 13 | 2 | M12 |
| | | 19 | 35.5 | 35.5 | 71 | 11 | 2 | M10 |
| | | 20 | 31.5 | 31.5 | 63 | 11 | 2 | M10 |
| | | 21 | 28 | 28 | 56 | 11 | 2 | M10 |
| | | 22 | 25 | 25 | 50 | 11 | 2 | M10 |
|  | 垂直连接或 直线连接 | 23 | 125 | 63~40 | | 13 | 2 | M12 |
| | | 24 | 112 | 63~40 | | 13 | 2 | M12 |
| | | 25 | 100 | 63~40 | | 13 | 2 | M12 |
| | | 26 | 90 | 63~40 | | 13 | 2 | M12 |
| | | 27 | 80 | 63~40 | | 13 | 2 | M12 |
| | | 28 | 71 | 63~40 | | 13 | 2 | M12 |
| | | 29 | 63 | 50~25 | | 11 | 2 | M10 |
| | | 30 | 56 | 45~25 | | 11 | 2 | M10 |
| | | 31 | 50 | 45~25 | | 11 | 2 | M10 |
|  | 垂直连接或 直线连接 | 32 | 63 | 63~56 | 25 | 13 | 2 | M12 |
| | | 33 | 56 | 56~60 | 20 | 13 | 2 | M10 |
| | | 34 | 50 | 50 | 20 | 13 | 2 | M12 |
| | | 35 | 45 | 45 | 15 | 11 | 2 | M10 |

表 8 (续)

| 图 例 | 类别 | 序号 | 连接尺寸 | | 钻孔要求 | | | 螺栓规格 |
|--|---------------|----|-------|---------|------|--------|----|------|
| | | | b_1 | b_2 | a | ϕ | 数量 | |
|  | 垂直连接或 直线连接 | 36 | 125 | 35.5~25 | 60 | 11 | 2 | M10 |
| | | 37 | 112 | 35.5~25 | 60 | 11 | 2 | M10 |
| | | 38 | 100 | 35.5~25 | 60 | 11 | 2 | M10 |
| | | 39 | 90 | 35.5~25 | 50 | 11 | 2 | M10 |
| | | 40 | 80 | 35.5~25 | 50 | 11 | 2 | M10 |
|  | 垂直连接或 直线连接 | 41 | 40 | 40~25 | | 13 | 1 | M12 |
| | | 42 | 35.5 | 35.5~25 | | 11 | 1 | M10 |
| | | 43 | 31.5 | 35.1~25 | | 11 | 1 | M10 |
| | | 44 | 28 | 28~25 | | 11 | 1 | M10 |
| | | 45 | 25 | 22 | | 11 | 1 | M10 |

6.4.12 装置内宜使用全搪锡、镀锡铜排。母排、导线的连接应符合 GB/T 50169—2006 的要求。

6.5 电磁兼容性

装置的电磁兼容性应满足 GB/T 17626.2、GB/T 17626.3、GB/T 17626.4、GB/T 17626.5 的试验技术要求。

7 装置的试验

试验分为型式试验（包括装置确认检验）、出厂试验和验收试验。

7.1 型式试验

型式试验是整体考察装置特性的一种技术性试验，由国家认定的专业部门负责实施。装置确认检验，由制造部门执行，其目的是在一定时期内对装置的内在质量的类似型式试验的验证。

7.1.1 型式试验项目包括如下内容：

- a) 防护等级验证；
- b) 电气间隙和爬电距离验证；
- c) 机械操作验证；
- d) 接地连续性验证；
- e) 绝缘电阻验证；
- f) 工频交流耐压验证；
- g) 温升验证；
- h) 短路耐受强度验证；
- i) 电磁兼容性验证；
- j) 壳体防腐验证（特指覆盖防腐材料者）；
- k) 电容放电试验；
- l) 涌流试验。

7.1.1.1 型式试验内容、方法、判定等按 GB 7251.1—2005 和 GB/T 15576 及相关标准执行。

7.1.1.2 短路耐受电流试验的相关规定。

7.1.1.2.1 可免除此项验证的成套设备的电路：

- a) 额定短时耐受电流或额定限制短路电流不超过 10kA 的成套设备。
- b) 采用限流器件保护的成套设备，该器件在最大允许预期短路电流时（在成套设备的进线电路端）

的截断电流不超过 17kA。

- c) 将与变压器相连接的成套设备中的辅助电路，该变压器二次额定电压不小于 110V 时，额定容量不超过 10kVA。或二次额定电压小于 10V 时，其额定容量不超过 1.6kVA，而且其短路阻抗不小于 4%者。
- d) 成套设备的所有部件（母排、母线支架、母排接头、进线和出线单元开关器件等）已经过适合成套设备工作条件的型式试验。
- e) 电容补偿总容量小于 250kvar 者。

注：以开关器件为例，符合 GB 14048.3—2002 具有额定限制短路电流的开关装置或符合 GB 14048.4—1993 具有短路保护器件的电机启动类装置。

7.1.1.2.2 除 7.1.1.2.1 电路以外的所有电路，必须经过短路耐受强度验证。

7.1.1.3 电磁兼容性（EMC）验证规定。

7.1.1.3.1 EMC 环境

7.1.1.3.1.1 在没有专门协议的情况下，对属于本标准范围的成套设备，要考虑下面的两种环境条件：

- a) 主要与低压公共电网有关，例如：在居民区、商业区和轻工业区安装使用，本环境不包括强干扰源，如弧焊机。
- b) 主要与低压非公共电网或工业电网有关，包括强干扰源。

7.1.1.3.1.2 EMC 试验要求：包含任意组装的电器和元件的成套设备，如果满足了下述条件，则不要求在最终的成套设备上进行 EMC 抗干扰或辐射试验。否则，按照 7.1.1.3.4 的试验要求验证 EMC。

- a) 按 7.1.1.3.1.1 环境进行设计的组合器件和元件符合相关的产品标准或通用的 EMC 标准。
- b) 内部安装及接线是按照元器件制造商电磁兼容性的说明书进行的。

7.1.1.3.2 抗干扰试验要求

7.1.1.3.2.1 未装有电子电路的成套设备

未装有电子电路的成套设备，不需进行抗电磁干扰试验。

7.1.1.3.2.2 装有电子装置的成套设备

安装在成套设备内的电子装置应符合相关的产品标准或通用的 EMC 标准，并适于规定的 EMC 环境，否则进行抗电磁干扰试验。

注：一条简单的整流电路对一般的电磁干扰不敏感，因此，不需要进行抗干扰试验。

7.1.1.3.3 抗辐射试验要求

7.1.1.3.3.1 未装有电子电路的成套设备

未装有电子电路的成套设备偶尔在通断操作过程中可能产生电磁干扰，因此应被限制在开关过电压以内，其持续时间以微秒为单位测量，其值不超过相关电路的额定脉冲耐受电压。

辐射的频率、等级及后果被视为低压装置的正常电磁环境部分，可以认为满足了电磁辐射的要求，不需进行试验，否则进行抗辐射试验。

7.1.1.3.3.2 装有电子电路的成套设备

装有电子电路的成套设备（例如：斩波电源、包含有带高频计时器的微信息处理器的电路）可能出现持续的电磁干扰，需进行试验。

装有电子电路的独立装置和元器件应符合相关产品标准或一般的 EMC 标准的要求和规定的 EMC 环境，不需进行试验。

7.1.1.3.4 EMC 试验

没有满足 7.1.1.3.1.1、7.1.1.3.2 和 7.1.1.3.3 要求的成套设备或其部件应经受下述试验：

a) 抗干扰试验

型式试验

要求的试验级别（相当于 IEC 61000—4 的级别 3）

浪涌 [1.2/50μs~8/20μs; 2kV (线~地); 1kV (线~地)] GB/T 17626.5

| | |
|-----------------|--------------|
| 快速瞬态冲击 (2kV) | GB/T 17626.4 |
| 电磁场 (10V/m) | GB/T 17626.3 |
| 静态放电 (8kV 空气放电) | GB/T 17626.2 |

b) 辐射试验

辐射极限应按照下述标准验证: CISPR11B 级用于环境 1; CISPR11A 级用于环境 2。

7.1.2 确认检验项目包括如下内容:

- a) 防护等级验证;
- b) 电气间隙和爬电距离验证;
- c) 机械操作验证;
- d) 接地连续性验证;
- e) 绝缘电阻验证;
- f) 工频交流耐压验证;
- g) 电容器在 1.1 倍和 0.85 倍额定网络电压下,应切除并拒绝投入电容器试验(针对动态补偿方式)。

7.1.2.1 确认检验

在装置没有发生关键件变更并符合一致性要求(中国质量认证中心对该两项有明确规定)的情况下,检验周期为 1 年一次。针对本检验,本标准只提供一些简单的外推试验方法(指在有效验证条件下,运用计算、类比等法做的等效验证)。

7.1.2.2 防护等级验证

按 GB 4208—1993 执行,也可以使用相类似工具或外推原理进行验证。

例如: IP42

第一位表征数字 4 的试验是指直径不大于 1mm 的物体或厚于 1mm 的物体进入本装置。

用直径为 1mm+0.5mm 的直钢丝,用 1N±0.1N 的力进行试验,钢丝端部应无毛刺,如钢丝不能进入壳内,试验即为合格。

第二位表征数字 2 的试验是指与垂直成 15° 范围以内的淋水无有害影响。

采用手持式淋水器做试验,水压调到喷水率为 10.0L/min±0.5L/min,约为 80kPa~100kPa (0.8bar ~ 1bar)。

试验持续时间:按被试电器表面积计算,每平方米为 1min,但至少为 5min。试验前,出线孔和进线孔应采取相应的密封措施;模拟现场使用时穿套管加密封橡皮的条件,满足试验要求。

试验后满足无危害影响的为合格。

7.1.2.3 电气间隙和爬电距离验证

7.1.2.3.1 电气间隙

空气中最小电气间隙,同过电压类别、额定工作电压、冲击耐受电压、污染等级等因素有关。表 B.1 给出非均匀电场空气中的最小电气间隙,表 B.3 给出电容器单元电气间隙和爬电距离的最小值。

无无功补偿单元者执行表 B.1。有无功补偿单元者执行表 B.3。

测量工具为游标卡尺。

7.1.2.3.2 爬电距离

爬电距离同额定绝缘电压、污染等级、材料组别有关(见表 B.2 和表 B.3)。

无无功补偿单元者执行表 B.2。有无功补偿单元者执行表 B.3。

测量工具为游标卡尺或直径细微的绝缘绳具。

由于绝缘体表面纹理不同,测试方法有区别,特殊纹理的爬电距离测量有其相应规定,见 GB 7251.1—2005。

7.1.2.4 机械操作验证

装置中对断路器、隔离开关、漏电断路器或有手动操作部件的器件,连续操作(拉合)不少于 50

次，机构动作灵活，工作状态正常，则认为本项试验通过。

7.1.2.5 接地连续性验证

表 9 给出接地连续性试验部位。测试笔之间施加电流为 10A，试验时间宜限制在 1s 以内。试验结果：接地电阻不大于 0.1Ω为合格。

表 9 接地连续性试验部位

| 部 位 1 | 部 位 2 |
|-----------------|-------|
| 柜门、门锁 | 主接地点 |
| 隔离开关支架 | |
| 主开关支架 | |
| 分支隔离开关支架 | |
| 分支开关支架 | |
| 元器件需要接地的部分接地连接点 | |

7.1.2.6 绝缘电阻验证

用输出电压至少为 500V 的绝缘电阻测试仪，按表 10 绝缘电阻试验规定的部位试验。绝缘电阻应不小于 1000Ω/V。试验结果：不出现闪络、击穿为合格。

表 10 绝缘电阻试验

V

| 额定绝缘电压 U_i | 试 验 部 位 | 试验电压 |
|---------------------|----------------|------|
| $12 < U_i \leq 690$ | 线—线间 | 500 |
| | 相线—零线间 | |
| | 相线、零线—地间 | |
| | 外露绝缘操作手柄—带电部件间 | |

7.1.2.7 工频交流耐压验证

7.1.2.7.1 试验电压值与施加部位（见表 11）。

表 11 介电试验表

V

| 额定绝缘电压 U_i | 试 验 部 位 | 介电试验电压 (交流方均根值) |
|--------------------|---------------------|--------------------|
| $U_i \leq 12$ | 线—线间 | 250 |
| | 相线—零线间 | |
| | 相线、零线—地间 | |
| | 外露绝缘操作手柄、绝缘外壳—带电部件间 | 375 |
| $12 < U_i \leq 60$ | 线—线间 | 500 |
| | 相线—零线间 | |
| | 相线、零线—地间 | |
| | 外露绝缘操作手柄、绝缘外壳—带电部件间 | 750 |

表 11 (续)

| 额定绝缘电压 U_i | 试 验 部 位 | 介电试验电压 (交流方均根值) |
|----------------------|---------------------|-----------------------------|
| $60 < U_i \leq 300$ | 线—线间 | $2U_i + 1000$ 其最小值为 1500 |
| | 相线—零线间 | |
| | 相线、零线—地间 | |
| | 外露绝缘操作手柄、绝缘外壳—带电部件间 | 其最小值 2250 |
| $300 < U_i \leq 690$ | 线—线间 | 2500 |
| | 相线—零线间 | |
| | 相线、零线—地间 | |
| | 外露绝缘操作手柄、绝缘外壳—带电部件间 | 3750 |

- 7.1.2.7.2 试验仪器：耐压试验仪。
- 7.1.2.7.3 试验前应将不能耐受试验电压的电气元件（电容器、避雷器和相连的指示灯和电子器件等）从电路中断开；将装置内空气开关、漏电断路器、隔离开关等控制部件闭合，应使装置全部部件能通过本试验。针对漏电断路器和特殊器件，耐压试验有专门规定，应参照说明书执行。
- 7.1.2.7.4 本试验电压为正弦波，频率在 45Hz~62Hz 之间。试验开始时，施加试验电压应不超过表 10 中给出的 50%，然后在几秒钟之内将试验电压慢慢平稳增加至表 10 中规定的最大值并保持 5s。
- 7.1.2.7.5 如果被试设备已经包括在已预先经受过介电试验的，最终试验电压则可以减至表 10 中所给出值的 85%。
- 7.1.2.7.6 针对外露绝缘设备外壳、操作手柄与带电部件间的耐压试验，要求在绝缘外壳或手柄外面包覆一层金属箔，试验电压则施加于这层金属箔和带电部件之间。
- 7.1.2.7.7 试验结果：如果没有电闪络和击穿现象，漏电电流一般不超过 100mA，则认为通过了此项试验。
- 7.1.2.8 电容器在 1.1 倍和 0.85 倍额定网络电压下，应切除并拒绝投入电容器试验（针对动态补偿方式）。
- 7.1.2.8.1 试验仪器为耐压试验仪。
- 7.1.2.8.2 本试验是检验电容补偿控制仪的动作性能，试验时将电容器切断，将耐压试验仪电压调至额定电压的 1.1 倍和 0.85 倍，分别施加在补偿控制仪电源上，其投入的“电容”（以手动投入步数指示灯显示为准）应在 10s 内切除或拒绝投入。
- 7.2 出厂试验
- 出厂试验是为了检查工艺和材料是否合格，以及验证装置是否达到预期安全标准、质量标准、使用目的和相关设计控制要求。每台装置出厂前必须进行出厂试验，试验合格后发放产品合格证。
- 包括下列顺序执行项目：
- a) 一般检查；
 - b) 防护等级验证；
 - c) 机械操作验证；
 - d) 电气间隙和爬电距离验证；
 - e) 通电试验；
 - f) 接地连续性试验；
 - g) 绝缘电阻试验；
 - h) 工频交流耐压试验；
 - i) 电容器在 1.1 倍和 0.85 倍额定网络电压下，应切除并拒绝投入电容器试验（针对动态补偿方式）。

7.2.1 一般检查

包括:

- a) 装置外观应无明显缺陷, 包括防腐、焊接、搭配、外形和整体观感。
- b) 接地端子符号清楚, 无附着妨碍接触良好的杂质。
- c) 装置的元器件安装牢固, 布置美观, 标识清晰。
- d) 接线相序正确, 导线连接牢固、接触良好, 螺丝必须使用弹垫, 且裸露符合要求。
- e) 进出线穿越壳体时应有保护措施。
- f) 装置的外形尺寸、安装尺寸应符合图纸要求。

7.2.2 防护等级验证

防护等级验证、接地连续性试验、绝缘电阻试验、电气间隙和爬电距离验证、电容器在 1.1 倍和 0.85 倍额定网络电压下, 应切除并拒绝投入电容器试验 (针对动态补偿方式)。其他项目与确认检验相同。

7.2.3 机械操作验证

次数由确认检验的 50 次改为 5 次, 其他项目不变。

7.2.4 通电验证

7.2.4.1 通电试验是为了验证接线是否正确, 各单元功能 (包括保护传动校验和功能实现) 符合设计要求。

7.2.4.2 试验前认真检查装置内部接线, 确认所有接线正确无误后再进行通电检查。通电电压应为额定电压。

7.2.4.3 根据通电试验结果, 检查比对电气元件、仪表、声光信号、继电保护、电容投切控制等功能是否符合设计要求。

各功能实现或保护校验可自行制订试验、校验标准, 办法、结果判定工艺指导文件和实施细则。完全达到本标准各相关条款和设计要求或达到预期使用目的为合格。

7.2.5 工频交流耐压试验

时间由确认检验的 5s 改为 1s, 其他项目不变。

7.3 验收试验

货物到岸验收试验, 执行以下试验项目: 一般检查、绝缘电阻试验、工频交流耐压试验、接地连续性试验。试验方法、判定结果同出厂试验。

送电前的验收试验 (交接试验), 执行 7.2 或根据协议部分执行 7.2。

8 标志、包装、存储

8.1 铭牌

每台装置应在明显位置安装铭牌。铭牌上标明的项目有:

- a) 规格型号;
- b) 额定频率;
- c) 额定电压;
- d) 额定电流;
- e) 执行标准;
- f) 制造厂名称;
- g) 制造时间;
- h) 补偿容量;
- i) 补偿步数;
- j) 补偿方式;
- k) 功能单元参数;
- l) 短路耐受电流;

- m) 装置尺寸;
- n) 制造厂商标;
- o) 重量;
- p) 安装方式;
- q) 分路数。

其中 a) ~ i) 为应必标项目。

8.2 包装

8.2.1 装置的包装和运输应符合 JB 3085—1999 的要求和规定。

8.2.2 包装箱必须牢固, 应能保证在正常运输条件下, 装置及装置内的电器不受损伤。

8.2.3 包装箱外表面字迹应清晰、整齐, 宜标明如下标志及字样:

- a) 型号、制造厂名称、交货合同号;
- b) 收货单位和地址;
- c) 净重、毛重、箱体尺寸;
- d) 标有“小心轻放”、“切勿倒置”、“严禁受潮”等字样。字迹应清晰、整齐。

8.2.4 装箱资料应包括:

- a) 装箱单;
- b) 合格证;
- c) 产品使用说明书;
- d) 出厂试验报告;
- e) 安装时必需的技术图样。

8.3 储存

产品按允许的使用环境和条件储存。

附录 A
(规范性附录)
IP 防护等级列表

A.1 表 A.1 给出 IP 防护等级第一表征数字含义。

表 A.1 IP 防护等级第一表征数字含义表

| 第一表征 符号 | 防 护 等 级 | | 试验方法及条件 |
|------------|---------------------------------------|--|----------------------------------|
| | 简 述 | 含 义 | |
| IP0X | 无防护 | 无专门防护 | 不做试验 |
| IP1X | 防止大于 50mm 的 固体异物 | 能防止人体的某一大面积（如手）偶然或意外触及壳内带电部分或运动部件，但不能防止有意识地接近这些部分； 能防止直径大于 50mm 的固体异物进入壳内 | 见 GB/T 4942.2—1993 中表 3 中的 1 |
| IP2LX | 防止大于 12.5mm 的固体异物 | 能防止直径大于 12.5mm 的固体异物进入壳内和防止手指或长度不大于 80mm 的类似物体触及壳内带电部分或运动部件 | 见 GB/T 4942.2—1993 中表 3 中的 2L |
| IP3X | 防止大于 2.5mm 的固体异物 | 能防止直径（或厚度）大于 2.5mm 的工具、金属线等进入壳内 | 见 GB/T 4942.2—1993 中表 3 中的 3 |
| IP3LX | 防止大于 12.5mm 的固体异物进入和防止 2.5mm 的探针触及 | 能防止直径大于 12.5mm 的固体异物进入壳内和防止长度不大于 100mm、直径为 2.5mm 的试验探针触及壳内带电部分和运动部件 | 见 GB/T 4942.2—1993 中表 3 中的 3L |
| IP4X | 防止大于 1mm 的 固体异物 | 能防止直径（或厚度）大于 1mm 的固体异物进入壳内 | 见 GB/T 4942.2—1993 中表 3 中的 4 |
| IP4LX | 防止大于 12.5mm 的固体异物进入和防止 1mm 的探针触及 | 能防止直径大于 12.5mm 的固体异物进入壳内和防止长度不大于 100mm、直径为 1mm 的试验探针触及壳内带电部分和运动部件 | 见 GB/T 4942.2—1993 中表 3 中的 4L |
| IP5X | 防尘 | 不能完全防止尘埃进入壳内，但进尘量不足以影响电器的正常运行 | 见 GB/T 4942.2—1993 中表 3 中的 5 |
| IP6X | 尘密 | 无尘埃进入 | 见 GB/T 4942.2—1993 中表 3 中的 6 |

A.2 表 A.2 给出 IP 防护等级第二表征数字含义。

表 A.2 IP 防护等级第二表征数字含义表

| 第二表征 符号 | 防 护 等 级 | | 试验方法及条件 |
|------------|---------|---|------------------------------|
| | 简述 | 含 义 | |
| IPX0 | 无防护 | 无专门防护 | 不做试验 |
| IPX1 | 防滴 | 垂直滴水应无有害影响 | 见 GB/T 4942.2—1993 中表 4 中的 1 |
| IPX2 | 15° 防滴 | 当电器从正常位置的任何方向倾斜至 15° 以内任一角度时，垂直滴水应无有害影响 | 见 GB/T 4942.2—1993 中表 4 中的 2 |
| IPX3 | 防淋水 | 与垂直线成 60° 范围以内的淋水应无有害影响 | 见 GB/T 4942.2—1993 中表 4 中的 3 |
| IPX4 | 防溅水 | 承受任何方向的溅水应无有害影响 | 见 GB/T 4942.2—1993 中表 4 中的 4 |
| IPX5 | 防喷水 | 承受任何方向由喷嘴喷出的水应无有害影响 | 见 GB/T 4942.2—1993 中表 4 中的 5 |
| IPX6 | 防海浪 | 承受猛烈的海浪冲击或强烈喷水时，电器的进水量应不致达到有害的影响 | 见 GB/T 4942.2—1993 中表 4 中的 6 |
| IPX7 | 防浸水 | 当电器浸入规定压力的水中经规定时间后，电器的进水量应不致达到有害的影响 | 见 GB/T 4942.2—1993 中表 4 中的 7 |
| IPX8 | 防潜水 | 电器在规定的压力下长时间潜水时，水应不进入壳内 | 见 GB/T 4942.2—1993 中表 4 中的 8 |

附录 B
(规范性附录)
电气间隙和爬电距离规定列表

B.1 表 B.1 给出非均匀电场空气中的最小电气间隙。

表 B.1 非均匀电场空气中的最小电气间隙

| 过电压类别 | 额定工作电压对地最大值交流方均根值或直流 V | 额定绝缘电压 U_i V | 额定冲击耐受电压 U_{imp} (海拔 2000m) kV | 最小电气间隙 mm | | | |
|--|------------------------|----------------------|----------------------------------|-----------|-----|-----|-----|
| | | | | 污染等级 | | | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| IV 电源进线点 (进线端) 水平 | 50 | $U_i \leq 60$ | 1.5 | 0.5 | 0.5 | 0.8 | 1.6 |
| | 100 | $60 < U_i \leq 300$ | 2.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | |
| | 150 | | 4 | 3 | 3 | 3 | |
| | 300 | | 6 | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 5.5 |
| | 600 | $300 < U_i \leq 690$ | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| III 配电电路水平 | 50 | $U_i \leq 60$ | 0.8 | 0.1 | 0.2 | 0.8 | 1.6 |
| | 100 | $60 < U_i \leq 300$ | 1.5 | 0.5 | 0.5 | 0.8 | |
| | 150 | | 2.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | |
| | 300 | | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | 600 | $300 < U_i \leq 690$ | 6 | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 5.5 |
| II 负载 (装置设备) 水平 | 50 | $U_i \leq 60$ | 0.5 | 0.04 | 0.2 | 0.8 | 1.6 |
| | 100 | $60 < U_i \leq 300$ | 0.8 | 0.1 | 0.2 | 0.8 | |
| | 150 | | 1.5 | 0.5 | 0.5 | 0.8 | |
| | 300 | | 2.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | |
| | 600 | $300 < U_i \leq 690$ | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| I 特殊保护水平 | 50 | $U_i \leq 60$ | 0.33 | 0.01 | 0.2 | 0.8 | 1.6 |
| | 100 | $60 < U_i \leq 300$ | 0.5 | 0.04 | 0.2 | 0.8 | |
| | 150 | | 0.8 | 0.1 | 0.2 | 0.8 | |
| | 300 | | 1.5 | 0.5 | 0.5 | 0.8 | |
| | 600 | $300 < U_i \leq 690$ | 2.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | |
| 注: 由于本装置一般均使用在非均匀电场中, 故本标准只列此表。用于均匀电场的装置, 其数值见 GB 7251.1—2005, 也可参考此表执行。 | | | | | | | |

B.2 表 B.2 给出爬电距离的最小值。

表 B.2 爬电距离的最小值

| 额定绝缘电压 或实际工作 电压 V | 设备长期承受电压的爬电距离 mm | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-----|------------------|------------------|--------|------|------------------|------------------|--------|-----|------------------|------------------|--------|----|------------------|------------------|---------------|
| | 污染等级 1 | | | | 污染等级 2 | | | | 污染等级 3 | | | | 污染等级 4 | | | | |
| | 材料组别 | | | | 材料组别 | | | | 材料组别 | | | | 材料组别 | | | | |
| | I | II | III _a | III _b | I | II | III _a | III _b | I | II | III _a | III _b | I | II | III _a | III _b | |
| 10 | 由于此等级仍存在微观划分，本装置使用在此自然条件下的几率很低，故在此不再标识数据。 相关数据参见标准 GB 7251.1—2005 中表 16 相关内容（见注 1） | | | | 0.4 | | | | 1 | | | | 1.6 | | | | 无确定 （见注 2） |
| 12.5 | | | | | 0.42 | | | | 1.05 | | | | | | | | |
| 16 | | | | | 0.45 | | | | 1.1 | | | | | | | | |
| 20 | | | | | 0.48 | | | | 1.2 | | | | | | | | |
| 25 | | | | | 0.5 | | | | 1.25 | | | | 1.7 | | | | |
| 32 | | | | | 0.53 | | | | 1.3 | | | | 1.8 | | | | |
| 40 | | | | | 0.56 | 0.8 | 1.1 | 1.4 | 1.6 | 1.8 | 1.9 | 2.4 | 3 | | | | |
| 50 | | | | | 0.6 | 0.85 | 1.2 | 1.5 | 1.7 | 1.9 | 2 | 2.5 | 3.2 | | | | |
| 63 | | | | | 0.63 | 0.9 | 1.25 | 1.6 | 1.8 | 2 | 2.1 | 2.6 | 3.4 | | | | |
| 80 | | | | | 0.67 | 0.95 | 1.3 | 1.7 | 1.9 | 2.1 | 2.2 | 2.8 | 3.6 | | | | |
| 100 | | | | | 0.71 | 1 | 1.4 | 1.8 | 2 | 2.2 | 2.4 | 3.0 | 3.8 | | | | |
| 125 | | | | | 0.75 | 1.05 | 1.5 | 1.9 | 2.1 | 2.4 | 2.5 | 3.2 | 4 | | | | |
| 160 | | | | | 0.8 | 1.1 | 1.6 | 2 | 2.2 | 2.5 | 3.2 | 4 | 5 | | | | |
| 200 | | | | | 1 | 1.4 | 2 | 2.5 | 2.8 | 3.2 | 4 | 5 | 6.3 | | | | |
| 250 | | | | | 1.25 | 1.8 | 2.5 | 3.2 | 3.6 | 4 | 5 | 6.3 | 8 | | | | |
| 320 | | | | | 1.6 | 2.2 | 3.2 | 4 | 4.5 | 5 | 6.3 | 8 | 10 | | | | |
| 400 | 2 | 2.8 | 4 | 5 | 5.6 | 6.3 | 8 | 10 | 12.5 | | | | | | | | |
| 500 | 2.5 | 3.6 | 5 | 6.3 | 7.1 | 8.0 | 10 | 12.5 | 16 | | | | | | | | |
| 630 | 3.2 | 4.5 | 6.3 | 8 | 9 | 10 | 12.5 | 16 | 20 | | | | | | | | |
| 注 1：装置一般使用在污染等级 2 和 3 范围内，污染等级 1 为理想状态或电路板印刷、设计、使用环境，故此其爬电距离不再描述。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 注 2：污染等级 4 范围内 III _b 的材料组别，由于其相比漏电起痕指数（CTI）关系和其材料绝缘性能的差异，尚暂时无确定其数值。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

B.3 表 B.3 给出电容器单元电气间隙和爬电距离的最小值。

表 B.3 电容器单元电气间隙和爬电距离的最小值

| 额定绝缘电压 U_i V | 电气间隙 mm | 爬电距离 mm |
|-----------------------|------------|------------|
| $U_i \leq 60$ | 5 | 5 |
| $60 < U_i \leq 300$ | 6 | 10 |
| $300 < U_i \leq 660$ | 8 | 14 |
| $660 < U_i \leq 800$ | 10 | 20 |
| $800 < U_i \leq 1500$ | 14 | 28 |

附录 C
(资料性附录)
铜、铝排载流量表

表 C.1 给出铜、铝排载流量；表 C.2 给出校正系数。

表 C.1 铜、铝排载流量

| 尺寸 (宽×厚) mm | 安全载流量 | | | | | |
|---|-------|------|------|------|------|------|
| | 铜 排 | | | 铝 排 | | |
| | 一片 | 二片 | 三片 | 一片 | 二片 | 三片 |
| 25×3 | 300 | | | 235 | | |
| 30×3 | 355 | | | 270 | | |
| 30×4 | 420 | | | 320 | | |
| 40×4 | 550 | | | 420 | | |
| 40×5 | 615 | | | 475 | | |
| 50×5 | 755 | | | 585 | | |
| 50×6 | 840 | | | 650 | | |
| 60×5 | 900 | | | 710 | | |
| 60×6 | 990 | 1530 | 1970 | 765 | 1190 | 1510 |
| 60×8 | 1160 | 1900 | 2460 | 900 | 1480 | 1920 |
| 60×10 | 1300 | 2250 | 2900 | 1015 | 1770 | 2330 |
| 80×6 | 1300 | 1860 | 2390 | 1010 | 1430 | 1850 |
| 80×8 | 1490 | 2300 | 2970 | 1160 | 1800 | 2310 |
| 80×10 | 1670 | 2730 | 3510 | 1300 | 2120 | 2730 |
| 100×6 | 1590 | 2170 | 2790 | 1250 | 1700 | 2200 |
| 100×8 | 1830 | 2690 | 3460 | 1430 | 2100 | 2680 |
| 100×10 | 2030 | 3180 | 4090 | 1600 | 2520 | 3200 |
| 120×8 | 2110 | 2990 | 3820 | 1670 | 2330 | 2970 |
| 120×10 | 2330 | 3610 | 4580 | 1820 | 2820 | 3610 |
| 注 1：几片金属排中间的距离应等于金属排一片的厚度。 | | | | | | |
| 注 2：表中的安全载流量，是根据最高工作温度为 70℃，周围空气温度为 35℃规定的，在实际空气温度不是 35℃的地方，金属排的安全载流量应乘以表 C.2 中的校正系数。 | | | | | | |

表 C.2 校正系数表

| 周围空气温度 ℃ | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 校正系数 | 1.36 | 1.31 | 1.25 | 1.20 | 1.13 | 1.07 | 1.00 | 0.93 | 0.85 | 0.76 | 0.66 |

附录 D
(资料性附录)

适合连接用铜导线的最小和最大截面积表

适合连接用铜导线的最小和最大截面积参见表 D.1。

表 D.1 适合连接用铜导线的最小和最大截面积

| 额定电流 A | 单芯多芯导线 | | 软导线 | |
|-----------|------------------------|-----|------------------------|-----|
| | 截面积 mm ² | | 截面积 mm ² | |
| | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 |
| 6 | 0.75 | 1.5 | 0.5 | 1.5 |
| 8 | 1 | 2.5 | 0.75 | 2.5 |
| 10 | 1 | 2.5 | 0.75 | 2.5 |
| 12 | 1 | 2.5 | 0.75 | 2.5 |
| 16 | 1.5 | 4 | 1 | 4 |
| 20 | 1.5 | 6 | 1 | 4 |
| 25 | 2.5 | 6 | 1.5 | 4 |
| 32 | 2.5 | 10 | 1.5 | 6 |
| 40 | 4 | 16 | 2.5 | 10 |
| 63 | 6 | 25 | 6 | 16 |
| 80 | 10 | 35 | 10 | 25 |
| 100 | 16 | 50 | 16 | 35 |
| 125 | 25 | 70 | 25 | 50 |
| 160 | 35 | 95 | 35 | 70 |
| 200 | 50 | 120 | 50 | 95 |
| 250 | 70 | 150 | 70 | 120 |
| 315 | 95 | 240 | 95 | 185 |

附录 E
(规范性附录)
温升值极限表

表 E.1 给出温升值极限。

表 E.1 温升值极限表

| 成套设备的部件 | 温 升 K |
|--|---|
| 内装元件 ^a | 根据不同元件的有关要求，或根据制造商的说明书（如有的话），考虑成套设备内的温度 |
| 用于连接外部绝缘导线的端子 | 70 |
| 母线和导体，连接到母线上的可移动式部件和抽出式部件插接式触点 | 受下述条件限制： ——导电材料的机械强度； ——对相邻设备的可能影响； ——与导体接触的绝缘材料的允许温度极限； ——导体温度对与其相连的电器元件的影响； ——对于接插式触点，接触材料的性质和表面的加工处理。 |
| 铜—铜 | 50 |
| 铜搪锡—铜搪锡 | 60 |
| 铜镀银—铜镀银 | 80 |
| 铝搪锡—铝搪锡（或）铜搪锡 | 55 |
| 操作手柄 | |
| ——金属的 | 15 ^b |
| ——绝缘材料的 | 25 ^b |
| 可接近的外壳和覆板 | |
| ——金属表面 | 30 ^c |
| ——绝缘表面 | 40 ^c |
| 分散排列的插头和插座 | 由组成设备的元器件的温升极限而定 ^d |
| <p>a “内装元件”一词指：</p> <p>——常用的开关设备和控制设备；</p> <p>——电子部件（例如：整流桥、印刷电路）；</p> <p>——设备的部件（例如：调节器、稳压电源、运算放大器）。</p> <p>b 那些只有在成套设备打开后才能接触到的操作手柄，例如：事故操作手柄、抽出式手柄，由于不经常操作，故允许有较高的温升。</p> <p>c 除非另有规定，那些可以接触，但在正常工作情况下不需触及的外壳和覆板，允许其温升提高 10K。</p> <p>d 就某些设备（如电子器件）而言，它们的温升限值不同于那些通常的开关设备和控制设备，因此有一定程度的伸缩性。</p> | |

中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
户 外 配 电 箱 通 用 技 术 条 件
DL/T 375—2010

*

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

*

2011年4月第一版 2011年4月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 1.75印张 49千字
印数 0001—3000册

*

统一书号 155123·449 定价 15.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



155123.449

上架建议：规程规范/
电力工程/供用电