

《电力工业标准汇编》 编辑委员会

顾 问： 陆延昌 潘家铮
主 任： 张绍贤
副 主 任： 叶荣泗 郑企仁
委 员： 毛文杰 邴凤山 阙宗藩 刘 俭
张克让 辛德培 顾希衍

《电力工业标准汇编·电气卷》 编辑委员会

主 编： 刘惠民
编辑委员： 毛文杰 孙 林 苏竹荆 辛德培
姚抚城 张树文 马承厚 许文青
盛昌达 李 泽 吕 斌 李文毅
邵泽溪 金文龙 崔江流 曹小军
郭国川 陈德文 徐晓东 李 勃
黄志明 隗克功 马长瀛 马长山
沈玉娟 王之昌 徐介宪 向 标
郭英毅 邦兴庆

电力标准化的一件大事

代 前 言

我国第一部经过审订的《电力工业标准汇编》在电力工业部领导下，经过几十位专家近两年的努力，终于付梓，即将出版发行了。这是电力工业标准化工作中值得庆贺的一件大事。

电力行业历来重视标准化工作。新中国建立以来，逐步形成的相对完整的电力技术法规体系，对保证发供电设备的安全、经济运行和保证电力建设工程质量起了重要作用。改革开放以来，电力生产和建设规模不断扩大，电力装备和技术水平迅速提高。随着电力工业管理体制的改革，一个统一、开放、竞争、有序的电力市场正在形成之中，改革和发展的新形势又对电力标准化提出了新的更高要求。电力工业部成立伊始就十分重视标准化工作，在改革标准化管理体制、抓紧标准建设的同时，更重视标准的贯彻实施。近年来，由于大量新建电力企业不断涌现，现有企业装备与人员的迅速更新，电力企业对标准的需求十分迫切，出现了标准供应难以满足电力发展和电力企业需求的现象；另一方面，一些单位和个人由于各种原因，编辑、出版了各种各样的电力标准汇编。这些出版物没有经过主管部门的审订认可，也没有解决版权问题，所收的标准或不全，或对其有效性不能肯定，或编辑、印刷错误，对标准使用极易发生误导，贻害极大。这就提出了编辑出版一部规范的《电力工业标准汇编》的客观要求。这部由中国电力企业联合会标准化部组织编辑、审查，由中国电力出版社出版的《汇编》，不论在其完整性或准确性方面都不失为一套权威性的工具书，相信它将会在满足电力标准用户的需求和纠正偏差方面发挥应有的作用。

在建立社会主义市场经济的过程中，标准化工作更有其独特的重要性。它不仅是统一、开放、竞争、有序的市场的需要，对电力工业而言，它更是保证电力设备和电力系统安全经济运行的需要；是保证电力生产符合环境保护与节约能源的需要；是保证电力建设工程质量和合理造价的需要；是把成熟的科技成果迅速转化为现实生产力、促进电力工业技术进步的需要。也就是说，是提高经济增长的质量和效益的需要。同时，也是我国电力工业开展国际合作、技术交流和与国际接轨的需要。总之，标准化工作是发展社会主义市场经济，促进技术进步，保证产品和服务质量，提高经济效益和社会效益，维护生产者与消费者双方利益的

保证。电力行业各单位都应该重视标准化工作，支持标准化工作，严格贯彻执行有关标准，以此来规范我们的技术行为，规范电力行业和社会的关系，从而使我们的工作更安全、更经济、更高效，为国民经济和社会生活提供更高质量的服务。

一般而言，标准化工作包括三个内容：制订标准；组织实施标准；对实施标准进行监督。实施标准是整个标准化的核心和最终目的。制订标准完全是为了贯彻实施；监督是促进标准的实施和正确使用标准。因此，企业应是标准化活动的主体。各级电力企业都应该在进一步提高对标准化认识的基础上，以《电力工业标准汇编》的出版为契机，进一步加强标准化管理，健全标准化工作机构，认真贯彻执行电力国家标准和电力行业标准，建立和完善企业标准体系，把标准化工作提高到一个新水平。

汇 编 说 明

为了适应电力事业发展的需要,加强电力行业标准的管理,促进标准的推广和使用,满足电力系统工程技术人员和科技管理人员对成套标准的需求,中国电力企业联合会标准化部在清理已有电力行业标准的基础上,对现行标准进行了汇总整理,组织编辑了这套《电力工业标准汇编》,共四卷:《综合卷》、《电气卷》、《火电卷》、《水电卷》。本卷为《电力工业标准汇编·电气卷》。

《电力工业标准汇编·电气卷》汇编了截止到1994年底颁布的全部现行电气类行业标准(包括规程、规范、导则、技术规定等);同时,考虑到电力企事业单位和广大工程技术人员的需要,还编入部分与电力行业密切相关的国家标准和少量的企业标准以及相应的编制说明、条文说明等。《电力工业标准汇编·电气卷》内容有:电气通用及基础;电力网、电力系统及变电所;电机及变压器类;开关设备;继电保护及自动装置和仪器仪表;电网调度自动化及通信;带电作业及工器具;电力线路和电力金具;电力电容器及避雷器;施工及安装;共10个分册。本卷汇编的总体框架基本上按专业划分,但考虑到施工和安装工作的特殊性,将各专业中的此类标准归并起来,单独编成一个分册,以便于查找。

收入本卷汇编中的所有标准都是现行的、有效的;其名称和代号均采用已颁布标准的最新版本用名、代号,并顺序列出,以方便查检使用。但是,每一标准内容中提到的有关标准,其代号中的年份号可能不是最新的,请读者在使用时注意。此外,这次汇编各标准时,对原标准中使用的名词术语、文字符号、图形符号、计量单位等,均按最新的有关规定作了修改或注释,对原标准内容中明显的疏漏、错误也尽可能地进行了改正。

《电力工业标准汇编·电气卷》的编辑和出版工作,是在电力工业部标准化领导小组、中国电力企业联合会和电力工业部有关司局的关心和指导下进行的,并得到国家调度通信中心、电力机械局、各网局、电力规划设计总院、电力信息研究所、电力建设研究所、中国电力出版社等单位以及各标准化技术委员会的领导和专家的大力支持,在此谨致诚挚的谢意。

由于标准的整理和编辑出版工作量较大,时间紧促,加之编者水平有限,不当之处恳请读者指正。

《电力工业标准汇编·电气卷》编辑委员会

1995年6月

目 录

代前言

汇编说明

GB 8349—87 离相封闭母线	1
GB 11920—89 电站电气部分集中控制装置通用技术条件	9
DL 5014—92 330~500kV 变电所无功补偿装置设计技术规定	21
SD 126—84 电力系统谐波管理暂行规定	105
SD 131—84 电力系统技术导则（试行）	115
SD 325—89 电力系统电压和无功电力技术导则（试行）	125
SDJ 2—88 220~500kV 变电所设计技术规程	135
220~500kV 变电所设计技术规程 SDJ2—88 条文说明	165
SDJ 5—85 高压配电装置设计技术规程	201
高压配电装置设计技术规程 SDJ5—85 条文说明	220
SDJ 161—85 电力系统设计技术规程（试行）	243
电力系统设计技术规程 SDJ161—85（试行）编制说明	259
SDGJ 60—88 电力系统设计内容深度规定	291
SDGJ 63—84 变电所总布置设计技术规定（试行）	303
SDZ 045—87 离相封闭母线质量分等标准（试行）	325
1981 电力系统安全稳定导则	333
1985 城市电力网规划设计导则（试行）	343
1988 电力系统电压和无功电力管理条例	367

离相封闭母线

Metal-enclosed isolated phase bus

GB 8349—87

离 相 封 闭 母 线

Metal-enclosed isolated phase bus

UDC 621.315.3

: 621.313

GB 8349—87

本标准适用于电压 35kV 及以下、电流 25000A 及以下、频率 50Hz 的自然冷却离相封闭母线，供发电机及其他三相电气回路连接之用。

1 名词术语

1.1 封闭母线

用金属外壳将导体连同绝缘等封闭起来的母线。

1.2 离相封闭母线

每相具有单独金属外壳的封闭母线。

1.3 分段绝缘式离相封闭母线。

每相外壳分为若干段，段间绝缘，每段只有一点接地的离相封闭母线。

1.4 全连式离相封闭母线

每相外壳电气上连通，分别在首末端短路构成三相闭合回路并接地的离相封闭母线。

1.5 自冷式封闭母线

以空气为介质自然冷却的封闭母线。

1.6 强迫冷却式封闭母线

用冷却介质进行强迫冷却的封闭母线。

1.7 微正压充气封闭母线

在外壳内充以微正压气体的封闭母线。

2 定额值

2.1 额定电压

封闭母线的额定电压规定为 15、20、35kV。

注：根据 GB 311.1~311.6—83《高压输变电设备的绝缘配合高电压试验技术》的规定，封闭母线的额定电压比发电机额定电压高 1 到 2 级。

2.2 额定电流见表 1。

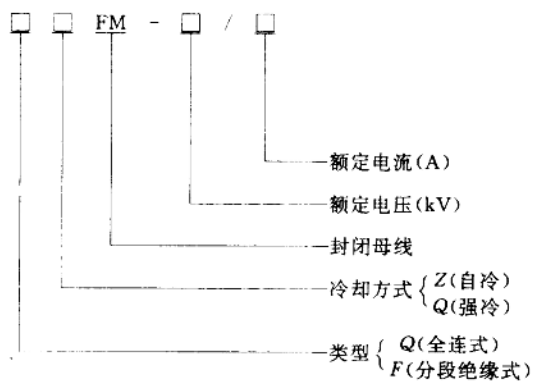
表 1 封闭母线的额定电流等级

用 途	封闭母线额定电流 (A)	动稳定电流 (幅值) (kA)	4s 热稳定电流 (kA)
主回路	8000	300	120
	10000	300	120
	12500	400	160
	16000	400	160
	20000、25000	560	220
分支回路	1000	300	120
	1250、1600	560	220
	2000	750	300
	2500	750	300
	3150	750	300

2.3 额定频率

封闭母线额定频率规定为 50Hz。

2.4 产品系列表示法



3 周围环境条件

3.1 周围环境温度规定为 $\pm 40^{\circ}\text{C}$ 。

3.2 海拔 1000m。

3.3 封闭母线周围不宜含有腐蚀性气体和导电尘埃。

4 技术要求

4.1 母线外壳一般采用全连式。

4.2 封闭母线的冷却方式可采用自然冷却或强迫冷却。

4.3 温度

封闭母线各部位温度应符合表 2。

表 2 封闭母线最热点的温度和温升的允许值

封闭母线的部件	允许温度 (℃)	允许温升 (K)
铝导体	90	50
用螺栓紧固的导体接触面 (铜或铝接触面镀银)	105	65
铝外壳	70	30

4.4 封闭母线的绝缘水平见表 3。

表 3 封闭母线的绝缘水平

封闭母线额定电压 (kV) (有效值)	额定 1min 工频耐受电压 (kV) (有效值)	额定冲击耐受电压 (kV) (峰值)
15	57	105
20	68	125
35	100	185

当周围环境温度高于 40℃ 时，封闭母线的耐电压值应采用表 3 所列电压值乘以校正系数 k_t 。

$$k_t = 1 + 0.0033T \tag{1}$$

式中 T ——高于 40℃ 的温度值，℃。

当海拔高于 1000m 但不超过 4000m 时，封闭母线的耐电压值应按表 3 规定的耐受电压试验值乘以校正系数 k_a 。

$$k_a = \frac{1}{1.1 - H \times 10^{-4}} \tag{2}$$

式中 H ——安装地点的海拔高度，m。

4.5 动稳定

封闭母线应能承受 2.2 条表 1 所规定的动稳定电流产生的机械应力的作用。

4.6 热稳定

封闭母线应能承受 2.2 条表 1 所规定的热稳定电流的作用，其短时发热温度不应超过下列规定：

铜与铜合金导体，不超过 300℃；铝与铝合金导体，不超过 200℃。

4.7 封闭母线应避免共振。

4.8 接地

4.8.1 封闭母线支持结构的金属部分应可靠接地。

4.8.2 全连式离相封闭母线的外壳短路板至少应设置一个可靠的接地点。

4.8.3 当母线通过短路电流时，离接地点最远处的外壳，其感应电压应不超过 36V。

4.8.4 接地导线应有足够的截面，具有通过短路电流的能力。

4.9 允许在全连式封闭母线外壳回路中装设电抗器，以减少外壳环流。

4.10 根据需要封闭母线可采用微正压充气装置，外壳内充以干燥净化的空气，压力保持在500~2500Pa之间。

4.11 外壳的封闭

4.11.1 自然冷却的封闭母线，应防止灰尘及雨水浸入外壳内部。

4.11.2 微正压充气封闭母线，外壳的空气泄漏率不超过每小时外壳容积的2%~10%。

5 结构

5.1 封闭母线的结构应考虑到安装、运行、检修、试验、维护的方便。

5.2 封闭母线的结构应能布置在楼板或支架上，也能悬挂在梁或构架上。

5.3 导体同一断面上允许用一个或多个绝缘子支撑，应能满足绝缘和机械强度的要求。

5.4 封闭母线的连接

5.4.1 导体的连接

5.4.1.1 各制造段间导体的连接应采用焊接，与设备的连接应便于拆装。

5.4.1.2 导体连接的紧固件应采用非磁性材料。

5.4.1.3 导体的导电接触面应镀银。

5.4.1.4 导体采用螺栓连接时外壳相应部位应设有观察窗。

5.4.2 外壳的连接

全连式段间的连接一般采用焊接，分段绝缘式采用绝缘封闭的连接。与设备的连接应便于拆装。

5.5 封闭母线的结构应能补偿导体及外壳因温度变化和基础差异沉降造成的30mm以内的位移。

5.6 氢冷发电机出线端子箱与封闭母线连接处应装设隔离装置，以防止氢气漏入外壳内，并应在端子箱上部开排氢孔。

5.7 导体和外壳的焊接

5.7.1 封闭母线焊接应采用气体保护电弧焊。

5.7.2 导体及外壳焊缝截面应不小于被焊截面的1.25倍。

5.7.3 焊缝不允许有裂纹、烧穿、焊坑、焊瘤等，未焊透长度不得超过焊缝长度的10%，深度不超过被焊金属厚度的5%。

5.7.4 焊缝应经X射线或超声波探伤检验合格。导体及伸缩节抽样探伤长度不少于焊缝长度的25%，外壳不少于焊缝长度的10%。

5.8 外壳内表面和导体外表面应涂黑漆，外壳外表面应涂浅色漆。

6 试验

6.1 型式试验

新设计的产品或设计、工艺、材料有重大变动的产品，需作型式试验。

6.1.1 耐压试验

按GB 311.1~311.6—83《高压输变电设备的绝缘配合高电压试验技术》进行，工频及冲击耐受电压值见本标准4.4条。

6.1.2 温升试验

按 GB 763—74《交流高压电器在长期工作时的发热》的要求,封闭母线通以额定电流,待其温度稳定后,各部分温升均不超过本标准 4.3 条表 2 规定的数值。

6.1.3 稳定性试验

按 GB 2706—81《交流高压电器动、热稳定试验方法》进行,封闭母线应能承受本标准 2.2 条表 1 规定的动、热稳定电流的作用。

6.1.4 淋水试验

对封闭母线的典型试验段外表面(包括焊缝、外壳的各种连接、绝缘子安装孔、检修孔等)进行人工淋水试验,试验时从两个侧面和上面淋水 24h,降水量不小于 3mm/min,水滴下降角度与水平面构成 45°角,试验后外壳内部不应有进水痕迹。

6.2 出厂试验

6.2.1 绝缘电阻测量

用 2500V 兆欧表测量每段导体对外壳的绝缘电阻,其值不应小于 1000MΩ。

6.2.2 工频耐压

按 GB 311.1~311.6—83 进行,工频耐受电压值见本标准 4.4 条。

6.3 现场试验

6.3.1 绝缘电阻测量

安装完毕后用 2500V 兆欧表测量每相导体对外壳的绝缘电阻,其值不小于 100MΩ。

6.3.2 工频耐压

按 GB 311.1~311.6—83 的方法,耐受电压值按本标准 4.4 条工频耐压值的 75% 进行。

6.3.3 淋水试验

户外部分外壳应进行淋水试验,试验方法可参照 6.1.4 款进行。

7 配套设备

7.1 封闭母线的配套设备包括电流互感器、高压熔断器、电压互感器、避雷器、中性点消弧线圈或变压器等。

微正压充气的封闭母线还应包括充气设备。

7.2 配套设备应符合各自的技术标准。

7.3 高压熔断器、电压互感器、避雷器及中性点设备等应装设在柜内,并通过密封套管与封闭母线连接,防止柜内故障波及母线。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 铭牌

8.1.1 封闭母线铭牌应装设在厂房内靠近发电机醒目的位置上。

8.1.2 铭牌内容包括:

- a. 型号;
- b. 名称;
- c. 额定电压;
- d. 额定电流;
- e. 动稳定电流;

- f. 热稳定电流；
- g. 制造厂家；
- h. 出厂编号；
- i. 制造日期；
- j. 本标准编号。

8.2 出厂时各段外壳上应标明其分段单元及相别编号，以便于安装。

8.3 封闭母线从制造厂运出时应按设计妥善包装，固定良好，以防在运输中滑动和碰坏，包装箱上应有下列标记：

- a. 产品名称和型号；
- b. 合同号；
- c. 制造厂名称；
- d. 收货单位和到站；
- e. 毛重和净重；
- f. 包装箱尺寸；
- g. 注意事项，即“小心轻放”、“防止潮湿”、“防止碰撞”、“不可倒置”等。

8.4 封闭母线应存放在干燥通风、没有腐蚀性物质的仓库内，如长期存放时每6个月至少检查一次，发现问题及时处理。

8.5 封闭母线出厂时应随带下列文件：

- a. 产品合格证；
- b. 安装使用说明书；
- c. 安装图纸；
- d. 装箱清单。

9 保证期限

制造厂应保证封闭母线符合本标准的要求，保证期限规定自出厂日起24个月。

10 特殊要求

用户如有特殊要求，由制造厂和用户协商确定。

附加说明：

本标准由北京电力设备总厂负责起草。

本标准主要起草人罗敬安、论茂增、毛国光、吴江辉。

本标准于1987年12月4日由国家标准局发布。

电站电气部分集中控制装置 通用技术条件

General specification of central control
equipments for electrical parts
in power stations and substations

GB 11920—89

中华人民共和国国家标准

电站电气部分集中控制装置 通用技术条件

GB 11920—89

General specification of central control
equipments for electrical parts
in power stations and substations

本标准参照采用国际电工委员会 IEC 439—1 《低压开关设备和控制装置》(1985 年版)。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了电站电气部分集中控制装置技术要求、试验方法、检验规则等。

本标准适用于电力系统及其他工矿企业中不同容量变电站或发电厂所设置的地面电气部分集中控制装置(以下简称集控装置)。

本标准是设计、制造、测试、贮运集控装置及制订其产品标准的依据。

本标准不适用于与一次设备装于一体的当地控制装置和以计算机键盘直接控制断路器的控制装置。

2 引用标准

GB 3047 面板、架和柜的基本尺寸系列

GB 2421 电工电子产品基本环境试验规程 总则

GB 4728 电气图用图形符号

GB 191 包装储运图示标记

JB 616 电力系统二次电路用屏(台)通用技术条件

3 术语

3.1 电气部分集中控制装置 central control equipments for electrical parts

对发电厂或变电站的电气设备的投入和退出运行在控制屏(台)上集中操作,并对运行情况进行集中监视,测量主要运行参数,对异常情况进行报警,或配备有其他自动化功能的整套电控装置。

3.2 一对一控制方式 one-to-one control mode

每个控制开关对应于一台断路器,由这只控制开关直接对这台断路器进行跳合闸操作。

3.3 选线控制方式 selective control mode

国家技术监督局 1989-12-21 批准

1990-07-01 实施

用某种方式对断路器进行预选,而后由公用的跳合闸开关(按钮)对断路器进行跳合闸操作。

4 产品分类

4.1 分类原则

4.1.1 按断路器控制方式分为:一对一控制;选线控制。

4.1.2 按控制回路的电压等级分为:控制回路额定电压在 60V 以上的为强电控制,额定电压 60V 及以下的为弱电控制。

4.1.3 按实现功能所使用元器件分为:电磁元件型;半导体逻辑电路型。

4.2 结构尺寸

4.2.1 屏(柜)外形尺寸应符合 JB 616 中 1.4.1 条的规定。

台的尺寸暂不规定。对拼接式控制台每个台的宽度的推荐值为 800、1000、1400mm。

4.2.2 插件插箱的外形尺寸应符合 GB 3047 的规定。

5 技术要求

5.1 基本功能要求

5.1.1 控制屏、台上应有反映主接线图的模拟接线图,应有表示主设备投入或断开的手柄位置或灯光显示。

5.1.2 手动投入断路器,每次操作只允许投入一台断路器,并应有防跳跃措施。对有非同期合闸可能的系统,应配置手动或自动准同期装置,以确保断路器合闸时的同期条件。

5.1.3 断路器操作回路触点的容量应保证断路器可靠跳、合闸。

5.1.4 装置应有完善的信号告警系统,包括预告信号系统与事故信号系统。事故信号系统应能即时发出音响信号同时亮出相应的灯光信号,指出事故的对象和性质。预告信号系统应能延时(时间可以调整)或即时发出音响,同时有灯光信号指示信号内容。

5.1.5 集中控制装置应装设必要的常测或选测仪表,装设品种、数量与准确度按被控对象的特点确定。

5.2 环境条件

5.2.1 工作环境条件

a. 环境温度: $5\sim 40^{\circ}\text{C}$;

b. 相对湿度: $5\%\sim 95\%$ (最大绝对湿度 $28\text{g}/\text{m}^3$);

c. 大气压力: $86\sim 108\text{kPa}$; $66\sim 108\text{kPa}$ 。

5.2.2 周围环境

无爆炸危险、无腐蚀性气体及导电尘埃、无严重霉菌、无剧烈振动冲击源,有防尘及防静电措施。

5.2.3 倾斜度

安装设备的地面要平整光洁,台或柜的立面倾斜度不大于 5° 。

5.2.4 基准环境条件

确定产品基本性能及准确度或作仲裁试验时的环境条件:

a. 环境温度: $20\pm 2^{\circ}\text{C}$;

- b. 相对湿度: 85%;
- c. 大气压力: 86~108kPa。

5.2.5 正常试验大气条件

- a. 环境温度: 15~35℃;
- b. 相对湿度: 45%~75%;
- c. 大气压力: 86~108kPa。

5.3 电源

5.3.1 交流电源

- a. 额定电压, 单相 220V, 三相 380V;
- b. 允许偏差-15%~+10%;
- c. 波形为正弦波, 失真度小于 5%;
- d. 频率 50Hz, 允许偏差±5%。

5.3.2 直流电源

- a. 额定电压 48V, 110V, 220V;
- b. 允许偏差-15%~+10% (蓄电池浮充供电时, 允许偏差+20%);
- c. 纹波系数小于 5%。

5.4 弱电测量直流信号额定值

5.4.1 当集控装置采用弱电测量时, 仪表输入直流电流额定值 4~20mA, 0~±1mA, 0~±10mA。

5.4.2 当集控装置采用弱电测量时, 仪表输入直流电压额定值 1~5V, 0~±5V, 0~±10V。

5.5 绝缘电阻

5.5.1 正常试验大气条件下绝缘电阻的要求见表 1。

表 1

额定绝缘电压 U_i (V)	绝缘电阻要求 (MΩ)
$U_i \leq 60$	≥ 5 (用 250V 兆欧表)
$U_i > 60$	≥ 5 (用 500V 兆欧表)

5.5.2 湿热条件 (温度 $40 \pm 2^\circ\text{C}$, 相对湿度 90%~95%, 大气压力 86~108kPa) 下绝缘电阻的要求见表 2。

表 2

额定绝缘电压 U_i (V)	绝缘电阻要求 (MΩ)
$U_i \leq 60$	≥ 1 (用 250V 兆欧表)
$U_i > 60$	≥ 1 (用 500V 兆欧表)

5.6 绝缘强度

在正常试验大气条件下, 装置的被试部分应能承受表 3 中规定的 50Hz 交流电压历时 1min 绝缘强度的试验, 无击穿与闪络现象。