

ICS 29.130

CCS K 31

T/CASME

中国中小商业企业协会团体标准

T/CASME XX—2022

机架配电母线系统（交流）

Rack distribution bus system (AC)

（征求意见稿）

2022-XX-XX 发布

2022-XX-XX 实施

中国中小商业企业协会 发布

目 次

前 言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 产品组成、分类和规格 2

5 使用环境 2

6 基本要求 3

7 技术要求 4

8 试验方法 8

9 检验规则 9

10 标志、包装、运输和贮存 10

前 言

本文件依据GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由杭州东南吉通网络有限公司提出。

本文件由中国中小商业企业协会归口。

本文件起草单位：杭州东南吉通网络有限公司、xx。

本文件主要起草人：xxx。

机架配电母线系统（交流）

1 范围

本文件规定了机架配电母线系统（交流）的术语和定义、产品组成、分类和规格、使用环境、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于机架配电母线系统（交流）的设计、制造、使用和检验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 3873—1983 通信设备产品包装通用技术条件
- GB/T 7251.6—2015 低压成套开关设备和控制设备 第6部分：母线干线系统（母线槽）
- GB 14048.1—2012 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则
- GB 14048.2 低压开关设备和控制设备 第2部分：断路器
- YD/T 585—2010 通信用配电设备
- YD/T 638.1 邮电工业产品型号命名方法总则
- YD/T 983—2018 通信电源设备电磁兼容性要求及测量方法
- YD/T 1173—2016 通信电源用阻燃耐火软电缆
- YD/T 1363.3 通信局(站)电源、空调及环境集中监控管理系统 第3部分：前端智能设备协议

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

机架配电母线系统（交流） rack distribution bus system (AC)

采用网络监控技术、数字电子控制技术和低压母线配电技术，为服务器、网络设备等设备提供供电分配、计量、保护、管理等服务的适用于金融、电信、政府及其他行业ICT数据机房的系统。

3.2

母线槽 busbar

由母线、母线支撑件和绝缘件、外壳、某些固定件及与其他单元连接的连接件组成。

3.3

始端箱 starting box

采用电力电缆与上级低压配电设备连接，出线端与母线槽固定连接，用于母线槽的进线装置，内部设有断路器。

3.4

插接箱 plug box

进线端与母线槽采用插接方式连接，出线端采用固定端子或工业连接器及电缆与机柜内PDU连接，用于母线干线槽的馈出装置，内部设有断路器。

3.5

母线干线弯头单元 bus trunk elbow unit

可转换方向的,包括L形弯头、T形弯头、Z形弯头和十字形弯头的一种母线干线单元。

3.6

端盖 end cap

终止和封闭母线槽终端的装置。

3.7

固定式 fixed type

插接箱在母线槽上固定插口处进行插接安装的产品结构。

3.8

滑轨式 slide rail type

插接箱可在母线槽任意处进行滑动插接安装的产品结构。

4 产品组成、分类和规格

4.1 产品组成

配电母线系统应由母线槽直线段、接头、弯头、安装支架、始端箱、插接箱和端盖等全部干线单元及附件组成。

4.2 分类

配电母线系统按插接箱的插接形式可分为:

- a) 固定式机架配电母线产品;
- b) 滑轨式机架配电母线产品。

4.3 产品规格

4.3.1 交流电压额定值等级

- 单相: 220V, 波动范围在 187V~242V;
- 三相: 380V, 波动范围在 323V~418V。

4.3.2 电流额定值等级

- a) 母线槽额定电流等级: 100A、160A、250A、400A、630A。
- b) 始端箱额定电流等级: 100A、160A、250A、400A、630A。
- c) 插接箱额定电流等级: 16A、32A、63A、100A。

4.3.3 交流额定频率

配电母线系统的额定频率在50Hz, 波动范围在47.5Hz~52.5Hz内。

5 使用环境

5.1 正常使用条件

5.1.1 温度范围

5.1.1.1 工作温度范围： $-5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.1.2 储运温度范围： $-25^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ 。

5.1.2 相对湿度范围

5.1.2.1 月最大平均相对湿度范围： $\leq 90\%$ (25°C)。

5.1.2.2 日最大平均相对湿度范围： $\leq 95\%$ (25°C)。

5.1.3 海拔高度

配电母线系统适用的海拔高度不应超过2000m；若超过2000m时应按照GB/T 3859.2的规定降容使用。

5.1.4 振动

配电母线系统应能承受频率为 $10\text{Hz}\sim 55\text{Hz}$ 、振幅为0.35mm的正弦波振动。

5.1.5 工作环境

配电母线系统的工作环境应无导电爆炸尘埃，应无腐蚀金属和破坏绝缘的气体或蒸汽。

5.2 特殊使用条件

若配电母线系统在异于5.1规定的正常使用条件下使用，用户应在订货时提出并与制造厂取得协议，如下列情况：

- a) 在高湿度或高温等热带气候条件下工作的配电母线系统；
- b) 海拔高度超过 2000m 环境下使用的配电母线系统。

6 基本要求

6.1 母线槽

6.1.1 母线槽应采用空气自然冷却方式。

6.1.2 同品牌同等规格的母线槽各种单元及元件应保证具有互换性。

6.1.3 母线槽连接头应为独立可移动式，便于母线槽的安装及拆卸。

6.1.4 母线槽防护等级应满足不带分接单元为 IP54，带分接单元为 IP43。

6.1.5 母线槽使用寿命应不低于 20 年。

6.1.6 各相线应采用清晰的方式标识，便于区分确认。

6.2 母线槽导体

6.2.1 母线槽应采用铜材作为相线、N 线和 PE 线的导体。

6.2.2 母线槽使用的铜材含铜率(或铜和银)不低于 99.90%。

6.2.3 铜排导电率不低于 97.6% IACS。

6.2.4 母线槽 N 线的截面积、持续载流量不应小于相线。

6.2.5 母线槽 PE 线载流量应不小于 50%相线载流量，且 PE 线应为独立接地导体形式，不可采用承重性外壳作为地线材料。

6.3 母线槽外壳

6.3.1 外壳表面应光滑平整,具有高耐腐蚀性,结构强度测试应满足 GB/T 7251.6—2015 的 8.2.10.1 和 8.2.10.2 的要求,耐压力强度测试应满足 GB/T 7251.6—2015 的 8.2.12 的要求。

6.3.2 母线外壳表面进行环氧树脂静电喷涂或进行氧化处理,以达到良好的防腐蚀效果,外壳强度不小于 240MPa。

6.3.3 外壳应有超高的抗弯强度和良好的抗锈蚀及良好的散热性、接地性、防水性。

6.4 始端箱、插接箱

6.4.1 控制面板应设有相应数量的指示灯,分别显示输入输出装置通电指示。

6.4.2 所有标牌、文字符号应清晰、正确、整齐。

6.4.3 始端箱内侧必须贴有一次电路系统图及分路端子表,采用透明胶布防水密封。端子表应与开关的实际配置严格对应,便于识别。

6.4.4 始端箱和插接箱中指示灯和按钮的颜色应符合 YD/T 585—2010 的规定。

6.4.5 箱内主电路接头间的相序和极性排列应符合 YD/T 585—2010 的规定。

6.4.6 箱体应采用全封闭结构,防护等级不低于 IP40。

6.4.7 结构设计应保证操作、运行、维修和检查时的安全可靠。各电器元件动作时产生的热量、电弧、冲击、震动、磁场或电场,不得影响其它电器元件的正常工作。

6.4.8 结构设计应有利于自然通风和散热。

6.4.9 插接箱的插接头与母线槽内的母排之间的电气接触点不应少于 2 处,保证两者的导电性能、连接安全性和可靠性。

6.4.10 箱体内部应实现良好的分隔,以保障人身和设备安全。

6.4.11 所有紧固处,均应装有防松装置。

6.4.12 始端箱内部应具有足够的操作维护空间,可方便维护人员更换元器件。

6.4.13 箱体及其附属部件、涂覆层、标志、饰物等均应采用难燃或不燃材料。

6.5 始端箱、插接箱内断路器

6.5.1 始端箱内输入断路器容量系列要求为: 630A/3P、400A/3P、250A/3P、160A/3P、100A/3P。

6.5.2 插接箱内输出断路器系列要求为 100A (1P、2P、3P)、63A (1P、2P、3P)、32A (1P、2P、3P) 16A (1P、2P、3P)。

6.5.3 断路器额定工作电压为 380V/220V。

6.5.4 断路器选择按照 GB 14048.2 中进行 3C 认证的产品。

6.5.5 插接箱断路器为 3 极断路器或单极断路器,安装形式为固定式。

7 技术要求

7.1 外观与结构

7.1.1 母线槽结构应具备安全可靠、安装方便、维护容易,同时应能承受在标准规定的机械、电和热应力的材料构成,材料应进行适当的表面处理。

7.1.2 母线槽连接处采用插接方式连接,保证连接部位的可靠连接和尽量小的接触电阻,不可使用焊接方式。

7.1.3 母线槽铜排通长应具有相同的截面厚度和宽度。

7.1.4 母线槽外壳涂层应均匀一致、整洁美观、无起泡、裂纹等缺陷。

7.1.5 母线槽应采用金属外壳并根据用户最终要求提供外壳颜色。

7.1.6 始端箱、插接箱箱体外观涂层牢固、漆面匀称、无剥落、锈蚀及裂痕等现象，不得有起泡，裂纹或流痕等缺陷。

7.1.7 始端箱、插接箱结构件外形应平整，所有的焊接处应均匀、牢固、无裂缝、无残渣、无明显变形或烧穿等缺陷。

7.1.8 始端箱、插接箱箱体中的主要钣金件应采用环氧树脂粉末静电喷涂的处理方式。

7.1.9 始端箱、插接箱箱体应为由金属外壳封闭的刚性、自承式独立结构，并应能承受所安装元件和短路时产生的动、热稳定。且不会因为安装、运输等情况而影响性能。

7.1.10 始端箱开门结构以具体项目工程定制。

7.2 尺寸

7.2.1 单根母线槽直线段长度不应超过 3 米，建议为 1 米、2 米、3 米。

7.2.2 母线槽外壳应采用高强度铝镁合金或冷轧钢板，铝镁合金外壳厚度不小于 2.5mm，冷轧钢板外壳厚度不小于 1.5mm。

7.2.3 始端箱、插接箱箱体框架和加固顶底结构的厚度不小于 2.0mm、侧板、前后门、层板的厚度不小于 1.5mm。

7.3 遥测、遥信功能

7.3.1 通信接口

每列机架配电母线A/B路共配置1套智能监控单元，具备RS485或RJ45数据通信接口，采用Modbus和YD/T 1363.3标准接口协议，具备遥测、遥信功能。

7.3.2 始端箱

始端箱监控内容如下：

- 遥测：输入分路的三相电压、三相电流、频率、有功功率、有功电度、功率因数、谐波含量、温度（线缆/铜排连接处的实时运行温度）；
- 遥信：输入分路的过压/欠压，缺相，过流，频率过高/过低，输入分路的开关状态，具备电流、功率需用量分析和统计，实现电压、电流、频率、功率等参数的越限报警功能。

7.3.3 插接箱

插接箱监控内容如下：

- 遥测：输出分路的电压、电流、有功功率、有功电度、插接箱插脚处实时运行温度；
- 遥信：输出分路的开关状态，具备电流、功率需用量分析和统计，实现电压、电流、功率等参数的越限报警功能。

7.3.4 智能监控单元

7.3.4.1 测量精度应满足以下要求：

- a) 进线分路的电压、电流测量精度不低于 0.5 级，功率、电度测量精度不低于 1 级；
- b) 输出分路的电压、电流测量精度不低于 0.5 级，功率、电度测量精度不低于 1 级。

7.3.4.2 监控显示单元配备的人机界面，全屏具有 LCD 显示，且为中文界面，安装于每列机柜的外侧面上。

7.3.4.3 智能监控单元本体应具备对测量数据和告警数据的存储功能，断电后告警信息应可以继续保存，保存时间不低于 30 天。

7.3.4.4 智能监控单元本体应具备电能历史查询功能，并可更改设置统计月度电能、年度电能，即可输入起止时间，进行任意时间段内的电能统计，数据存储分界时刻为每日的 24 时、每小时的 00 时刻。电能数据存储周期为一年。

7.3.4.5 在过压、欠压、断路器断开时应有相应的声光告警信号（断路器处于空闲备用（分闸状态）时不视为告警信息）。

7.3.4.6 应具有可重复性告警不阻塞功能，即原已发出的告警信号未消除而人为地关闭告警声信号期间又产生新的告警时，会再次自动发出声光告警信号。

7.3.4.7 应能够根据所监测电流值产生过流（过载）告警，并以屏幕显示、指示灯和声音形式（可选）输出告警；若具有声音告警功能，则必须同时具有手动关闭告警音的功能。电流值恢复正常后，告警应能自动恢复。

7.3.4.8 供电、通讯回路应具备冗余设计，有效防止单点故障。

7.3.4.9 任意插接箱检修或更换时不得影响其他在线运行的插接箱的数据通讯。

7.3.4.10 通讯信号线应进行屏蔽处理。

7.4 接地性能

始端箱的保护接地排与金属壳体的接地螺母应具有可靠的电气连接，连接电阻值不大于 $0.1\ \Omega$ ，且应有明显的标志。接地螺母应采用直径不小于 M8 的金属螺母。

7.5 安全要求

7.5.1 绝缘电阻

7.5.1.1 母线槽的绝缘电阻相间（含 N 线）绝缘电阻应不小于 $500M\ \Omega$ ，相间（含 N 线）与外壳之间绝缘电阻应不小于 $500M\ \Omega$ 。

7.5.1.2 始端箱、插接箱在环境温度为 $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 90%，试验电压为直流 1000V 时，交流电路对地的绝缘电阻均不低于 $2M\ \Omega$ 。

7.5.2 抗电强度

始端箱、插接箱各带电回路与金属外壳（或地）之间应能承受 50Hz，有效值为 1890V 的交流电压或等效其峰值的 2670V 直流电压 1 分钟，无击穿或闪络现象。

7.5.3 母线耐受电流

母线额定短时耐受电流及额定峰值短路电流要求见表1。

表 1 不同额定电流等级母线的耐受电流要求表

额定电流	额定短时耐受电流 I_{cw}	额定峰值耐受电流 I_{pk}
100A	10kA	17kA
160A	10kA	17kA
250A	15kA	30kA
400A	20kA	40kA
630A	20kA	40kA

7.5.4 阻燃性能

7.5.4.1 始端箱、插接箱内所有电缆均应符合 YD/T 1173—2016 的要求，各连接电缆的线径应满足设计载流量的要求。

7.5.4.2 一次和二次线缆应采用阻燃型电缆，布线合理，各带电线端头的连接要合理，并有明显的危险标志。

7.6 爬电距离和电气间隙

7.6.1 母线槽的电气间隙应不小于 8mm，爬电距离应不小于 10mm。

7.6.2 始端箱、插接箱内所有电气器件及连线均应满足表 2 的规定。

表 2 爬电距离和电气间隙

额定绝缘电压/V	额定电流≤63A		额定电流>63A	
	爬电距离/mm	电气间隙/mm	爬电距离/mm	电气间隙/mm
≤60	≥3	≥2	≥4	≥3
60~300	≥6	≥4	≥10	≥6
300~660	≥12	≥6	≥14	≥8

7.7 连接导线

7.7.1 配电母线系统中的连接导线应具有与额定绝缘电压相适应的绝缘性能。

7.7.2 配电母线系统中电路绝缘导线应按规定的载流量选择，同时应考虑机械强度的需要：当采用单芯铜芯绝缘硬线时，其截面不应小于 0.75mm^2 ；采用多芯铜芯绝缘软线时，其截面不应小于 0.5mm^2 ；对于电流很小的控制电路（如电子逻辑电路和信号电路等），绝缘导线的截面也不应小于 0.2mm^2 。

7.7.3 裸露母线必须用紫铜制造；裸露母线应平直，表面不得有毛刺及显著的痕印、起皮等缺陷、弯曲处应无裂痕；端头及连接处应进行相应的工艺处理，使其具有良好的导电性能。

7.8 颜色标志

配电设备中母线、指示灯及按钮的颜色和色标应符合下列规定：

- 交流三相电路的 A 相：黄色；
- 交流三相电路的 B 相：绿色；
- 交流三相电路的 C 相：红色；
- 零线或中性线：淡蓝色；
- 安全用的接地线：黄和绿双色；
- 用双芯导线或双根绞线连接的交流电路：红黑色并行；
- 指示灯：“工作正常”信号灯为绿色，“故障告警”信号灯为红色，“声音开关”为黄色；无故障时“工作正常”信号灯亮；故障时“工作正常”信号灯熄灭，故障告警信号灯亮，蜂鸣器发出声音告警；
- 按钮：启动为绿色，停止为红色。

7.9 温升

7.9.1 母线槽在环境温度+40℃、额定负荷状态下，其温升要求见表 3。

表 3 母线槽温升要求表

母线单元	温升要求
母线槽固定连接处	≤70K

外壳和覆板	$\leq 30K$
母排温升	$\leq 70K$

7.9.2 当配电母线系统通入额定电流时，各电气元件和部件的温升不得超过下表4的规定。

表4 各部件温升要求

部件		温升（k）
连接外部绝缘导线的接头		70
铜母线的接头	接触处无覆盖层	60
	接触处镀锡	65
	接触处镀银或镀镍	70
断路器接头	接触处镀锡	55
	接触处镀银或镀镍	80
可能会触及的壳体	金属表面	30
	绝缘表面	40
	塑料绝缘导线表面	20
电阻发热件（涂有珐琅的表面）		135

7.10 音响噪音

不大于 55 dB (A 计权)。

7.11 电磁兼容性

7.11.1 传导骚扰限值

配电设备的传导骚扰限值应符合YD/T 983—2018的表2中A级要求。

7.11.2 辐射骚扰限值

配电设备的辐射骚扰限值应符合YD/T 983—2018的表4中A级要求。

7.12 可靠性

配电母线系统的平均无故障工作时间 (MTBF) 要求不少于105h。

8 试验方法

8.1 外观和结构

采用目测的方法进行检验。

8.2 尺寸

采用相应精度的卷尺、游标卡尺的仪器进行检验。

8.3 遥测、遥信功能

按YD/T 585—2010中6.11的规定执行。

8.4 接地性能

按YD/T 585—2010中6.8的规定执行。

8.5 安全要求

8.5.1 绝缘电阻

按YD/T 585—2010中6.14.1的规定执行。

8.5.2 抗电强度

按YD/T 585—2010中6.14.2的规定执行。

8.5.3 母线耐受电流

按GB 14048.1—2012中的8.3.4.3的规定执行。

8.5.4 阻燃性能

按YD/T 585—2010中6.14.4的规定执行。

8.6 爬电距离和电气间隙

按YD/T 585—2010中6.15的规定执行。

8.7 连接导线

按YD/T 585—2010中6.16的规定执行。

8.8 颜色标志

按YD/T 585—2010中6.17的规定执行。

8.9 温升

按YD/T 585—2010中6.19的规定执行。

8.10 音响噪音

按YD/T 585—2010中6.20的规定执行。

8.11 电磁兼容性

按YD/T 585—2010中6.21的规定执行。

8.12 可靠性

按YD/T 585—2010中6.22的规定执行。

9 检验规则

9.1 检验分类

产品检验分出厂检验和型式检验。检验项目、技术要求和试验方法见表5。

表 5 检验项目

序号	检验项目	出厂检验	型式检验	技术要求	试验方法
----	------	------	------	------	------

1	外观与结构	√	√	7.1	8.1
2	尺寸	√	√	7.2	8.2
3	遥测、遥信功能	—	√	7.3	8.3
4	接地性能	√	√	7.4	8.4
5	绝缘电阻	√	√	7.5.1	8.5.1
6	抗电强度	√	√	7.5.2	8.5.2
7	母线耐受电流	√	√	7.5.3	8.5.3
8	阻燃性能	—	√	7.5.4	8.5.4
9	爬电距离和电气间隙	—	√	7.6	8.6
10	连接导线	√	√	7.7	8.7
11	颜色标志	√	√	7.8	8.8
12	温升	—	√	7.9	8.9
13	音响噪音	—	√	7.10	8.10
14	电磁兼容性	—	√	7.11	8.11
15	可靠性指标	—	√	7.12	8.12
注：“√”为应检项目，“—”为不检项目。					

9.2 出厂检验

9.2.1 出厂检验应逐台进行，检验项目和试验方法见表5。

9.2.2 检验中出现任一故障，应停止检验，待查出故障原因并排除后，做出标记重新进行出厂检验；如仍出现故障，则判断该产品为不合格。

9.3 型式检验

9.3.1 型式检验按周期进行，一般1年进行一次，检验项目、要求和试验方法见表5。具有下列情况之一的应进行型式检验：

- a) 产品停产一个周期以上又恢复生产；
- b) 转厂生产再试制定型；
- c) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变；
- d) 产品投产前签定或质量监督机构提出。

9.3.2 型式检验检验样品应从出厂检验合格的产品中抽取一台。

9.4 判定规则

9.4.1 出厂检验项目按表5要求进行检验，所有需检项目符合本文件规定时，判定为出厂检验合格；若检验不合格，则做出标记重新进行出厂检验，仍不合格，则判定为不合格。

9.4.2 型式检验项目为全项目，全部项目均符合本文件规定时，判定为型式检验合格；若存在不合格项目，则判定为型式检验不合格。

10 标志、包装、运输和贮存

10.1 标志

10.1.1 产品标志

在产品的适当位置应有标志，产品的内容、外观、性能应符合YD/T 638.1的规定。

10.1.2 包装标志

产品包装上应有标志并符合GB/T 191的规定。

10.2 包装

产品包装应防潮、防振，并应符合GB/T 3873—1983的规定。产品随带文件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品说明书；
- c) 装箱清单；
- d) 其他技术资料。

10.3 运输

产品在运输中，应有遮篷，不应有剧烈振动、撞击等。

10.4 储存

产品储存应符合GB/T 3873—1983的规定。
