

团 体 标 准

城市轨道交通 接触网（轨）三工位隔离开
关与负荷开关成套设备

（征求意见稿）

编制说明

2025-09-16

《城市轨道交通 接触网（轨）三工位隔离开关与负荷开关成套设备》 （征求意见稿）编制说明

1 任务来源、协作单位

1.1 任务来源

2024年5月27日，中国城市轨道交通协会下达2024年第一批团体标准制修订计划的通知（中城轨〔2024〕37号），《城市轨道交通 接触网（轨）供电用三工位隔离开关与越区负荷开关》团体标准正式立项，计划编号为：2024010-T-13，由中国城市轨道交通协会标准化技术委员会牵引电气设备与系统分技术委员会（SC13）管理，计划完成时间为2025年4月。原定标准内容与已发布或拟发布标准存在交叉，经协会专家指导，修改原定标准部分内容，需延长原定计划完成时间。计划完成时间由2025年4月调整为2025年10月。

1.2 协作单位

主编单位：郑州地铁集团有限公司

参编单位：青岛地铁集团有限公司、武汉地铁集团有限公司、中国船舶集团有限公司第七一二研究所、中铁电气化勘测设计研究院有限公司、杭州市地铁集团有限责任公司、成都中工电气工程有限公司。

2 编制工作组简况

2.1 编制工作组及其成员情况

编制工作组包含了设计单位、建设单位、运营单位、设备制造单位，其中设计单位有中铁电气化勘测设计研究院有限公司，建设单位有青岛地铁集团有限公司、武汉地铁集团有限公司、杭州市地铁集团有限责任公司，运营单位有郑州地铁集团有限公司，设备制造单位有中国船舶集团有限公司第七一二研究所、成都中工电气工程有限公司。

中铁电气化勘测设计研究院有限公司是国内城市轨道交通领域专业的设计、咨询、研究单位，参与了多项国家、行业、地方、团体等标准规范的编制以及国内大部分城市的城轨项目设计工作，积累了丰富的三工位隔离开关与负荷开关成套设备工程应用经验。

郑州地铁集团有限公司、青岛地铁集团有限公司、武汉地铁集团有限公司、杭州市地铁集团有限责任公司是国内知名的城市轨道交通建设或运营单位，管理城市轨道交通线路多年，具有丰富的三工位隔离开关与负荷开关成套设备使用和运营维护经验。

中国船舶集团有限公司第七一二研究所、成都中工电气工程有限公司作为国内专业从事三工位隔离开关与负荷开关成套设备生产和制造的单位，具有丰富的生产制造及工程安装调试经验。

编制工作组覆盖单位全面，组成合理，技术优势明显，为本标准的编写奠定了坚实的基础。

2.2 标准主要起草人及其所做的工作

具体分工见表 1。

表 1 标准主要起草人及其所做的工作

序号	单 位	姓 名	职务/职称	分工
1	郑州地铁集团有限公司	张兴凯	正高级工程师	牵头组织、全文件编审
2		张家涛	高级工程师	技术把关
3		李现鹏	高级工程师	审核
4		温鑫	高级工程师	总审定
5		单路恒	工程师	第 1~6 章编制
6		胡舜	工程师	标准化
7	青岛地铁集团有限公司	兰慧峰	高级工程师	第 3、4、9 章编审
8		李国玉	高级工程师	第 3、4、9 章编制
9		李纯洁	高级工程师	第 3、4、9 章编制
10	武汉地铁集团有限公司	孙梓博	高级工程师	第 6 章编审
11		李红	高级工程师	第 6 章编审
12	中国船舶集团有限公司 第七一二研究所	童翔	高级工程师	第 5、6、7 章编审
		余德	工程师	第 5、6、7 章编审
13	中铁电气化勘测设计研究院有限公司	郝方涛	高级工程师	第 5、6、7 章编审
14		孟新心	高级工程师	第 5、6 章编审
15	杭州市地铁集团有限责任公司	傅俊武	高级工程师	第 6 章编审
16		唐兆军	高级工程师	第 6 章编审
17	成都中工电气工程有限责任公司	黎兴源	总工/高级工程师	第 6、7、8 章编审
18		黄珂	副总工/高级工程师	第 6、7、8 章编审

3 起草阶段的主要工作内容

2024 年 7 月 17 日，中国城市轨道交通协会标准化技术委员会牵引电气设备与系统分技术委员会（SC13）秘书处组织召开了标准工作组启动会。会议采用腾讯会议形式，参加会议的有中国城市轨道交通协会标准化技术委员会牵引电气设备与系统分技术委员会(SC13)秘书处、郑州地铁集团有限公司、青岛地铁集团有限公司、武汉地铁集团有限公司、中国船舶集团有限公司第七一二研究所、中铁电气化勘测设计研究院有限公司、杭州市地铁集团有限责任公司、成都中工电气工程有限责任公司等 8 个单位的 22 位专家和代表参加会议。郑州地铁集团有限公司作为主编单位介绍了任务来源、编制目的、适用范围、主要规范性引用文件、编制原则、编制单位及分工、建议编制计划、工作经费预算与管理等方面的内容，经与会人员讨论研究，认为标准工作大纲内容全面、标准结构基本合理、编制组对于编写分工无异议、进度安排合理，并要求完善标准结构、调整部分章节内容和顺序，突出三工位隔离开关和越区负荷开关的技术要求和特点。

2024 年 12 月，郑州地铁集团有限公司向 SC13 秘书处提交了《城市轨道交通 接

触网（轨）供电用隔离开关与负荷开关成套设备》的工作组讨论稿初稿。SC13 秘书处形式审核，按审核意见对照 GB/T 25890《轨道交通 地面装置 直流开关设备》系列标准最新修订版报批稿对标准内容进行对比分析和修改完善。

2025 年 8 月 29 日，SC13 秘书处以网络会议形式组织召开工作组会议，参加会议的有郑州地铁集团有限公司、青岛地铁集团有限公司、武汉地铁集团有限公司、中国船舶集团有限公司第七一二研究所、中铁电气化勘测设计研究院有限公司、杭州市地铁集团有限责任公司、成都中工电气工程有限公司等 7 个单位的 20 位专家和代表。经过认真细致的讨论，与会专家对标准文本内容均达成了一致意见，建议标准名称改为“城市轨道交通 接触网（轨）三工位隔离开关与负荷开关成套设备”，同时提出了以下待确定内容：

- 1) 核实主要电流参数中“负荷开关额定短时耐受电流/kA”对 DC750V 电压的适用性。
- 2) 完善通信功能试验、分断和关合能力试验、短路分断能力试验、振动试验等的相关内容；
- 3) 完善检验项目的相关内容；
- 4) 根据国家标准修改相关英文翻译；
- 5) 更新编制说明。

主起草单位联合参编单位进行了工作组内部研讨，开展研究和分析，对标准文件进行了修改完善，并对待确定的内容达成了一致意见。待确定内容处理情况如下。

1) 主要电流参数中“负荷开关额定短时耐受电流/kA”对 DC750 V 与 DC1500V 供电电压情况具有同等适用性。

2) 对通信功能试验、分段和关合能力试验、振动试验按相关标准进行完善；对短路分断能力试验，依据 GB/T 25890.1—202X 3.1.6 “注 2：可以要求负荷开关关合短路电流，但不能分段短路电流”，经工作组内部讨论，将原定的完善“负荷开关短路分断能力试验”修改为完善“负荷开关短路接通电流能力试验”；同时将表 3 中原定的“负荷开关额定短路分断能力”修改为“负荷开关短路接通电流能力”。

3) 检验项目已根据会议要求进行完善，同时根据 2) 将检验项目中原定“负荷开关短路分断能力试验”修改为“负荷开关短路接通电流能力试验”。

4) 根据国家标准修改相关英文翻译。

5) 编制说明中标准主要技术内容的论据或依据已根据此次会议对工作组讨论稿的修改结果进行更新。

经工作组确认，2025 年 9 月，形成了标准征求意见稿。

4 标准编制原则及与国家法律法规和强制性标准及有关标准的关系

4.1 编制原则

- 1) 标准格式统一、规范，符合 GB/T 1.1—2020 要求。
- 2) 标准内容符合统一性、协调性、适用性、一致性、规范性要求。

3) 标准技术内容安全可靠、成熟稳定、经济适用、科学先进、节能环保。

4) 标准实施后有利于提高城市轨道交通产品质量、保障线路运营安全,符合行业发展需求。

4.2 与国家法律法规和强制性标准及有关标准的关系

本标准遵循国家法律法规内容,未采用强制性标准。

4.3 本标准与现行相关的国标、行标主要差异

城轨供电直流开关设备相关国内外标准,例如 IEC 61992《Railway applications-Fixed installations-DC switchgear》与 GB/T 25890《轨道交通 地面装置 直流开关设备》均未对城市轨道交通接触网(轨)供电用三工位隔离开关与负荷开关成套设备具体的应用场景、功能和技术参数进行规范。各地铁运营企业和设备生产厂家的三工位隔离开关与负荷开关成套设备在参数、性能、外观、结构、功能等方面均有差异,为设计、安装、调试、运维带来困难,因而有必要制定统一的设备标准。与现行相关的国标、行标主要差异如下:

GB/T 25890.4—2010《轨道交通 地面装置 直流开关设备 第4部分:户外直流隔离开关、负荷开关和接地开关(IEC 61992-4:2006, IDT)》和 GB/T 25890.5—2010《轨道交通 地面装置 直流开关设备 第5部分:直流成套开关设备(IEC 61992-6:2006, IDT)》主要规定了直流隔离开关、负荷开关和接地开关及其成套设备相关的要求和试验方法,适用于向轨道交通设施供电的额定电压不超过直流 3000 V 的所有地面电气装置,但是缺少三工位隔离开关与负荷开关成套设备相关的功能要求和试验方法,三工位隔离开关与负荷开关成套设备缺乏具体的遵循标准。本标准对城市轨道交通接触网(轨)供电用三工位隔离开关与负荷开关成套设备的电气性能要求(如额定参数、绝缘性能、短时电流耐受能力等)、机械与结构要求(操作机构、闭锁机构、环境适应性等)、试验方法(型式试验、出厂试验)、功能要求(电压测量与验电功能、可视化监视功能等)等作了进一步的明确和补充,使三工位隔离开关与负荷开关成套设备的设计和制造有了遵循的标准和依据。目前 GB/T 25890 系列标准修订版本已在报批阶段。

5 标准主要技术内容的论据或依据;修订标准时,应增加新、旧标准水平的对比情况

5.1 标准主要技术内容的论据或依据

1) 范围

本标准的文件组成内容在立项时已经明确,包括规定城市轨道交通接触网(轨)供电用三工位隔离开关与负荷开关成套设备的使用条件、结构与分类、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等。本标准的适用范围为城市轨道交通标称电压为 DC1500 V 及以下三工位隔离开关和负荷开关成套设备的设计、制造和检验。

2) 使用条件、技术要求

本部分章节编写时主要依据了三工位隔离开关与负荷开关成套设备的应用实践和

经验积累，部分内容参考了 GB/T 25890 系列标准（2025 年修订版报批稿），对使用环境条件、主回路电压、辅助电源、功能要求、机械性能、电气性能、外观结构等作出了具体技术要求。

城市轨道交通接触网（轨）供电用三工位隔离开关与负荷开关成套设备将接触网（轨）供电拓扑结构中的上网隔离开关和接地隔离开关进行功能融合设计为上网接地一体化的三工位隔离开关成套设备，具有合闸、分闸和接地三种独立位置状态，将上网和接地外部联锁变成内部机械联锁，将流程安全上升为设备本质安全；通过将接触网供电拓扑结构中的越区隔离开关设计为越区负荷开关成套设备，在不影响运行的情况下实现快速大双边供电模式不停电倒闸切换，跟据需要可自动解列某个站直流牵引供电设备，延长地铁供电设备检修天窗时间，减轻劳动强度；通过将折返线接触网（轨）与上行和下行接触网（轨）之间、库内接触网（轨）与馈线柜和库外接触网（轨）之间正线、出入段（场）线的联络供电、线路停车场（车辆段）分区供电的隔离开关成套设备设计为负荷开关成套设备，减少联锁，实现折返线接触网（轨）主备两路电源快速切换、正线与出入段（场）线联络供电不停电倒闸等。目前三工位隔离开关与与负荷开关成套设备尚无具体可参考的标准，项目组主要通过调研国内已运行地铁项目的供货及运行情况，借鉴工程设计、施工、运维各方面经验积累而编制各项技术要求。

主要技术条款的编制依据说明见表 2。

表2 主要技术条款的编制依据说明

章节编号	章节标题	参考依据类型	参考依据说明
4.1.1	正常运行条件	国家标准和工程运用经验	参考 GB/T 25890.1—202X 中 B.1~B.6 规定的应⽤条件，根据⼯程应⽤经验做了修改
4.1.2	贮存、运输环境温湿度	国家标准和工程运用经验	参考 GB/T 25890.1—202X 中 B.3 规定的应⽤条件，根据⼯程应⽤经验做了修改
4.1.3	振动(正弦)	国家标准	参考 GB/T 25890.1—202X 中 B.7 规定的应⽤条件
4.2	主回路电压	国家标准	节选自 GB/T 25890.1—202X 中的表 1
4.3	辅助电源	国家标准和工程运用经验	参考 GB/T 25890.1—202X 中 5.2 规定的辅助电源标准特性，根据⼯程应⽤经验做了修改
4.4	其他使用条件	工程运用经验	规定了超出前列使用条件时的处理方式
5	构成	工程运用经验	参考三工位隔离开关与负荷开关成套设备工程应用经验，规定了装置的设备配置和应用场景
6.1	一般要求	工程运用经验	参考三工位隔离开关与负荷开关成套设备工程应用经验，规定了成套设备主回路示意、设备结构、操作机构、闭锁机构、通信对时、防雷等方面的要求
6.2.1	通信功能	工程运用经验	参考三工位隔离开关与负荷开关成套设备工程应用经验，规定了成套设备的通信功能、通信接口要求

6.2.2	电压测量与验电功能	工程运用经验	参考三工位隔离开关与负荷开关成套设备工程应用经验，要求成套设备具备电压测量功能，三工位隔离开关成套设备具备冗余的接触网电压测量、验电等功能
6.2.3	放电功能	工程运用经验	参考三工位隔离开关与负荷开关成套设备工程应用经验，要求成套设备具备接触网残压放电功能
6.2.4	开关功能	工程运用经验	参考三工位隔离开关与负荷开关成套设备工程应用经验，规定了成套设备开关的主要特点和基本功能要求
6.2.5	机械指示功能	工程运用经验	参考三工位隔离开关与负荷开关成套设备工程应用经验，要求成套设备具备分合位置机械指示功能
6.2.6	联锁功能	国家标准和工程运用经验	参考 GB/T 25890.6—202X 中 6.11 规定的联锁装置要求和三工位隔离开关与负荷开关成套设备工程应用经验，规定了成套设备的电气和机械联锁要求
6.2.7	视频监视功能	工程运用经验	参考三工位隔离开关与负荷开关成套设备工程应用经验，规定了三工位隔离开关成套设备视频监视功能要求
6.2.8	安全警示功能	国家标准和工程运用经验	参考 T/CAMET XXXXX—XXXX《城市轨道交通 接触网用可视化接地装置》中 5.2.8 规定的安全警示功能要求和三工位隔离开关与负荷开关成套设备工程应用经验，规定了成套设备安全警示设备的显示内容及技术要求
6.2.9	加热除湿功能	国家标准和工程运用经验	参考 GB/T 25890.6—202X 中 6.16 规定的冷却和加热要求、6.17 规定的辅助和控制设备的工作温度要求，以及参考三工位隔离开关与负荷开关成套设备工程应用经验，规定了成套设备具备自动加热除湿功能要求
6.3.1	手动操作	国家标准和工程运用经验	参考 GB/T 25890.6—202X 中 8.3.2 规定的试验要求和三工位隔离开关与负荷开关成套设备工程应用经验，确定成套设备手动操作要求
6.3.2	电动操作	国家标准和工程运用经验	参考 GB/T 25890.6—202X 中 8.3.2 规定的试验要求和三工位隔离开关与负荷开关成套设备工程应用经验，确定成套设备电动操作要求
6.4	机械耐久性	国家标准和工程运用经验	参考 GB/T 25890.3—202X 中 6.12 规定的电气及机械耐久性要求和三工位隔离开关与负荷开关成套设备工程应用经验，确定三工位隔离开关和负荷开关机械寿命参数
6.5	电气耐久性	国家标准和工程运用经验	参考 GB/T 25890.3—202X 中 6.12 规定的电气及机械耐久性要求和三工位隔离开关与负荷开关成套设备工程应用经验，确定负荷开关电气寿命参数

6.6	电流参数要求	国家标准和工程运用经验	参考 GB/T 25890.1—202X 中 5.1.2 规定的标准短路强度和三工位隔离开关与负荷开关成套设备工程应用经验，规定了三工位隔离开关和负荷开关短路电流、时间常数等要求
6.7.1	电气间隙	国家标准	参考 GB/T 25890.6—202X 中 4.2 规定绝缘水平要求，确定了三工位隔离开关与负荷开关成套设备电气间隙等绝缘性能参数
6.7.2	爬电距离	国家标准	参考 GB/T 25890.6—202X 中 4.2 规定绝缘水平要求，确定了三工位隔离开关与负荷开关成套设备爬电距离等绝缘性能参数
6.7.3	工频耐受电压	国家标准	参考 GB/T 25890.6—202X 中 4.2 规定绝缘水平要求，确定了三工位隔离开关与负荷开关成套设备工频耐压等绝缘性能参数
6.7.4	冲击耐受电压	国家标准	参考 GB/T 25890.6—202X 中 4.2 规定绝缘水平要求，确定了三工位隔离开关与负荷开关成套设备冲击耐压等绝缘性能参数
6.8	低温要求	国家标准和工程运用经验	参考 GB/T 2423.1 规定的低温测试标准，结合工程应用情况选择最低运行温度为-40℃
6.9	高温要求	国家标准和工程运用经验	参考 GB/T 2423.2 规定的高温测试标准，结合工程应用情况选择最低运行温度为 70℃
6.10	恒定湿热要求	国家标准和工程运用经验	参考 GB/T 25890.1—202X 中附录 B 规定的环境条件，结合工程应用中三工位隔离开关与负荷开关成套设备安装环境，确定成套设备耐湿热性能要求
6.11	温升要求	国家标准和工程运用经验	参考 GB/T 25890.1—202X 中第 6 章规定的温升限值和三工位隔离开关与负荷开关成套设备工程应用经验，规定了成套设备主回路和辅助回路的温升要求
6.12	电磁兼容性	国家标准	参考 GB/T 24338.6—2018 规定的电磁兼容试验要求和试验等级及方法，确定了三工位隔离开关与负荷开关成套设备电磁兼容类型和等级要求
6.13.1	外观与接地	工程运用经验	依据三工位隔离开关与负荷开关成套设备工程应用经验，规定了成套设备外观、接地要求
6.13.2	结构	国家标准和工程运用经验	参考 GB/T 25890.6—202X 中 6.6 规定的防护等级要求、GB 50168 中规定的电缆接线要求，结合三工位隔离开关与负荷开关成套设备工程应用经验，规定了成套设备的结构布局、接线端子、进线方式、防护等级等要求

3) 试验方法

试验方法依据国内已运行地铁项目的三工位隔离开关与负荷开关成套设备

试验项目并结合 GB/T25890《轨道交通 地面装置 直流开关设备》系列标准（报批稿）相关内容编制，同时还参考了 GB/T 2423《电工电子产品环境试验》系列标准、GB/T 17626《电磁兼容试验和测量技术》系列标准的相关内容，以及 GB 50168《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》、GB/T 50299《地下铁道工程施工质量验收标准》等相关国家标准。

三工位隔离开关与负荷开关成套设备的验电、放电、安全联锁、可视化监视等各种功能试验方法，主要依照工程项目安装试验、生产制造各种验证实施经验编制。

4) 检验规则

部分参考 GB/T 25890.6—202X 中的内容，给出了城市轨道交通接触网供电用三工位隔离开关与负荷开关成套设备出厂检验和型式检验的具体检验项目、检验规则要求。检验项目严格对应前面章节的试验方法和技术要求。

5.2 修订标准时，应增加新、旧标准水平的对比

无。

6 主要试验（验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

6.1 主要试验（验证）的分析

本标准中直流电流耐受试验、绝缘电压耐受试验、机械耐久性试验、温升试验、电气耐久性试验均参照 GB/T 25890.3—202X《轨道交通 地面装置 直流开关设备 第3部分：户内直流隔离开关、负荷开关和接地开关》规定，通过前期对设备制造商的调研，其制造的装置已经按照该标准通过了上海电器设备检测所有限公司、国家电器产品质量监督检验中心、苏州电器科学研究院股份有限公司、中国船舶集团有限公司第七一二研究所中国船舶工业电工产品试验检测中心的测试认证。

主要试验（验证）清单如下。

表 3 主要试验报告清单

序号	检验项目	试验报告
1	结构与外观检查	图 1 所示
2	功能试验	图 2 所示
3	操作试验	图 3 所示
4	机械耐久性试验	图 4 所示
5	电气耐久性试验	图 5 所示
6	短时耐受电流试验	图 6 所示
7	额定开断和关合能力试验	图 7 所示
8	短路接通电流能力试验	图 8 所示
9	绝缘性能试验	图 9 所示
10	机械操作试验	图 10 所示
11	低温试验	图 11 所示
12	高温试验	图 12 所示
13	恒定湿热试验	图 13 所示
14	温升试验	图 14 所示

15	电磁兼容试验	图 15 所示
16	振动试验	图 16 所示
17	外壳防护等级试验	图 17 所示
18	电气性能试验	图 18 所示

中国船舶重工集团公司第七一二研究所中国船舶工业电工产品试验检测中心
China Shipbuilding Group Co., Ltd. Wuhan Institute of Marine Electric Propulsion
China Shipbuilding Industry Electrical Product Test and Inspection Center

报告号: JC-KG-2020-0414
Report No.

第 6 页共 32 页
Page of

条款	检验项目及检查要求	测量或观察结果	判定
		Z20090117	
《ZDS-GL-G-FH 型地铁直流供电上网接地可视化与越区不停电倒闸一体化装置试验大纲》	产品名称: 地铁直流供电上网接地可视化与越区不停电倒闸一体化装置 型号规格: ZDS-GL-G-FH 序号 01 外观检验试验 用目测方法, 检查开关柜外观情况, 柜内元件型号及布局是否符合要求, 铭牌及眉头丝印是否符合要求。 合格判据: 1. 开关柜仪表门标牌、模拟线应符合图纸要求; 2. 检查开关柜内的所有元件型号及布局应符合图纸要求, 标识应正确、明显; 3. 柜体应有醒目、牢靠的标识; 4. 铭牌内容应清晰、完整, 符合图纸要求; 5. 眉头丝印内容应清晰、整洁, 符合图纸要求。	时间: 2020. 06. 16 温度: 32℃ 湿度: 48%RH 1. 开关柜仪表门标牌、模拟线符合图纸要求; 2. 开关柜内的所有元件型号及布局符合图纸要求, 标识正确、明显; 3. 柜体有醒目、牢靠的标识; 4. 铭牌内容清晰、完整, 符合图纸要求; 5. 眉头丝印内容清晰、整洁, 符合图纸要求。 (本页以下空白)	合格

图 1 结构与外观检查

GB/T 25890.3-2010 8.3.6 及委托方大纲	序号30 机械耐久性 负荷开关机械寿命 控制电路的全部电阻和电感应接入电路，但不应再 开关电器控制电路的电源与输入端子间接入任何 附加阻抗。 操作机构应尽可能调整到正常操作条件 试验次数：10000 次 操作频率：40 次/h 试验结果：装置仍能按产品标准规定要求正常工作	10000 40 符合要求	合格

图 4 机械耐久性试验

GB/T 25890.3-2010 8.3.5 及委托方大纲	序号31 电气耐久性 负荷开关电气寿命 试验电压：DC1500 ^{+5%} V 试验电流：4000 ^{+5%} A 时间常数：10 ^{+15%} ms 试验次数：4x400 次 每 400 次为一组，每组试验结束后可对设备进行维 护。 操作频率：20 次/h 试验结果：装置仍能按产品标准规定要求正常工作	1.51×10 ³ 4.07×10 ³ 10.1 4x400 20 符合要求	合格

图 5 电气耐久性试验

GB/T 25890.6-2010 8.3.4.1 及委托方大纲	序号34 短时电流耐受试验 试验电压：实测 VDC 试验电流：100 ^{+5%} kA 持续时间：250ms 预期电流示波图编号： 试验示波图编号： 试验电压：实测 VAC 峰值电流：142 ^{+5%} kA 预期电流示波图编号： 试验示波图编号： 试验结果：主电路、部件和外壳没有永久变形或损 坏，试验后隔离刀闸回路保持连通。	243 102 283ms TD230300355 TD230306604 243 145 TD230300356 TD230306605 符合要求	合格

图 6 短时耐受电流试验

报告号: JC-KG-2020-0414
Report No.

第 20 页共 32 页
Page of

条款	检验项目及检查要求	测量或观察结果	判定
		Z20090117	
《ZDS-G L-G-FH 型地铁 直流供 电上网 接地可 视化与 越区不 停电倒 闸一体 化装置 试验大 纲》	产品名称: 地铁直流供电上网接地 可视化与越区不停电倒闸一体化装 置 型号规格: ZDS-GL-G-FH 序号 12 (柜内负荷开关) 额定分断与关合 能力试验(4kA) 1. 试验电压: 1800V ^{ac} ; 试验电流: 4000A ^{ac} ; 时间常数: 10ms ^{10%} ; 2. 控制回路施加直流 220V; 3. 工作制: 3min/次。 合格判据: 应成功通断试验电流。	时间: 2020.08.21 温度: 27.5°C 湿度: 78%RH 1832V; 4.04kA; 10.1ms; DC220V; 01_3min_002_3min_003; 试品成功通断试验电流。 波形号: S2020-0414-011 至 S2020-0414-014 (本页以下空白)	合格

图 7 额定开断和关合能力试验

STIEE

检 测 报 告

报告编号:
23ZAS01P04D51-35516
第 18 页 共 44 页

条款	检验项目及检查要求	测量或观察结果	判定
		#02	
GB/T 25890.3-2010 8.3.7 及委托方大纲	产品名称: 直流负荷开关装置 型号规格: THZ1-18 序号 35 短路接通能力 试验电压: 1.05×1500 ^{10%} VDC 试验电流: 30 ^{10%} kA 时间常数: 15 ^{30%} ms 试验次数: 2 次 时间间隔: 3min 通电时间: 实测 预期波编号: 试验示波图编号: 试验结果: 主电路、部件和外壳没有永久变形或损坏, 试验后隔离刀闸回路保持连通。	1.59×10 ³ 30.9 18.1 2 3min06s 180ms、178ms TD230300357 TD230306606~TD230306607 符合要求	合格

图 8 短路接通电流能力试验

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判 定
		#02	
GB/T 25890.6-2010 8.3.3.2 及委托方大纲	产品名称: 直流负荷开关装置 型号规格: THZ1-18 序号32 冲击电压耐受试验 试验电压波形: 1.2μs ± 30% / 50μs ± 20% 试验次数: 正、负极性各 3 次 施压部位及电压: 主回路对地: 20kV 隔离端口间: 24kV 试验结果: 试验中不应发生击穿放电现象。	1.2μs / 50μs 正、负极性各 3 次 20.0 24.0 符合要求	合格
	GB/T 25890.6-2010 8.3.3.3 及委托方大纲	序号33 工频电压耐受试验 主回路对地: 9.2kV 隔离端口间: 11kV 辅助和控制回路对地: 2kV 施压时间: 1min 试验结果: 试验过程中不应有击穿或闪络现象。	9.20 11.0 2.00 1 符合要求

图 9 绝缘性能试验

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判 定
		#01~#03	
委托方大纲	产品名称: 可视化三工位一体化装置 型号规格: XJN(W)-15/Ⅲ 序号1 接通位分闸与合闸操作试验 三工位刀闸接通位分闸与合闸操作试验, 验证遥控和就地电动操作。 一、分闸操作: 满足本区上游断路器分位条件下, 可进行接通位分闸操作。 二、合闸操作: 同时满足以下条件 1) 负荷开关分位; 2) 本区上游断路器分位。	符合要求	合格
委托方大纲	序号2 接地位合闸操作试验 三工位刀闸接通位分闸与合闸操作试验, 验证遥控和就地电动操作。 合闸操作: 同时满足以下条件 1) 负荷开关分位; 2) 本区上游断路器分位。	符合要求	合格
委托方大纲	序号3 负荷开关合闸操作试验 负荷开关合闸操作试验, 验证遥控和就地电动操作。 满足以下条件可进行合闸操作。 条件: 负荷开关两侧三工位刀闸非接地位。	符合要求	合格

图 10 机械操作试验

GB/T 25890.1-2010 GB/T 25890.6-2010 及委托方大纲	序号45		
	低温试验		
	试验温度: -40℃±2℃	-40	
	持续时间: 16h	16	
	试验结果: 试验中电动分合闸 5 次, 应能正常操作。	5 符合要求	合格

图 11 低温试验

GB/T 25890.1-2010 GB/T 25890.6-2010 及委托方大纲	序号44		
	高温试验		
	试验温度: 70℃±2℃	+70	
	持续时间: 16h	16	
	试验结果: 试验中电动分合闸 5 次, 应能正常操作。	5 符合要求	合格

图 12 高温试验

GB/T 25890.1-2010 GB/T 25890.6-2010 及委托方大纲	序号46		
	湿热试验		
	温度: +40℃ ± 2℃	+40	
	湿度: 93%±2%	93%	
	持续时间: 16h	16	
	试验结果: 试验中电动分合闸 5 次, 应能正常操作。	5 符合要求	合格

图 13 恒定湿热试验

GB/T 25890.6-2010 8.3.7 及委托方大纲	序号14			
	温升试验			
	周围温度: +10~+40 (℃)	+24		
	试验位置: 三工位开关接通位			
	试验电流: 4000A DC	4.01 × 10 ³		
	连接导体: 4[100×10] ×3 mm ² ×m	4[100×10] ×3		
	测试点	温升允许值(K)		
	进线端子	≤70	42	
	出线端子	≤70	46	
	静触头	≤75	47	
	动触头	≤75	51	
	柜体外壳侧面	≤30	5	
	柜体外壳正面	≤30	3	
	柜体外壳背面	≤30	5	
	隔离开关外壳	≤50	8	

图 14 温升试验

	序号21		
GB/T 24338.6-2018 GB/T 17626.3-2016 及委托方大纲	射频电磁场辐射抗扰度试验 射频干扰场强: 30V/m 极化方向: 水平、垂直 试验位置: 机箱端口 试验等级: 4 级 频率范围: (80~1000) MHz 80%AM(1kHz) 试验结果: 试验过程中和试验后设备能按预期要求连续工作。	30V/m 0° 90° 180° 270° 机箱端口 4 级 80~800 80%AM(1kHz) 符合要求	合格

STIEE 检 测 报 告 报告编号: 23ZAS01P04D51-35516 第 14 页 共 44 页

条 款	检 验 项 目 及 检 验 要 求	测 量 或 观 察 结 果	判 定	
		#01		
GB/T 24338.6-2018 GB/T 17626.3-2016 及委托方大纲	产品名称: 型号规格: 序号22 射频电磁场数字通信频段辐射抗扰度 极化方向: 水平、垂直 试验位置: 机箱端口	0° 90° 180° 270° 机箱端口	合格	
	射频干扰场强	频率范围		
	20V/m	800MHz~1000MHz		20V/m 800MHz~1000MHz
	10V/m	1400MHz~2000MHz		10V/m 1400MHz~2000MHz
	5V/m	2000MHz~2700MHz		5V/m 2000MHz~2700MHz
	3V/m	5100MHz~6000MHz		3V/m 5100MHz~6000MHz
	80%AM(1kHz)			80%AM(1kHz)
	试验结果: 试验过程中和试验后设备能按预期要求连续工作。	符合要求		
	序号23 工频磁场抗扰度试验 试验位置: 机箱端口	机箱端口		合格
	试验等级: 4级	4		
磁场强度: 300A (DC) /m	300			
试验时间: ≥10s	10			
试验结果: 试验过程中和试验后设备能按预期要求连续工作。	符合要求			
GB/T 24338.6-2018 GB/T 17626.2-2018 及委托方大纲	序号24 静电放电抗扰度试验 空气放电: ±15kV	15	合格	
	放电部位: 电源线、屏幕、按钮、指示灯	电源线、屏幕、按钮、指示灯		
	试验等级: 4级	4		
	接触放电: ±3kV	5		
	放电部位: 机箱端口	螺钉、金属外壳、把手		
	试验等级: 4级	4		
	放电次数: 正常各 10次	10		
	间隔时间: ≥1s	1		
	试验结果: 试验过程中和试验后设备能按预期要求连续工作。	符合要求		

STIEE 检 测 报 告 报告编号: 23ZAS01P04D51-35516 第 15 页 共 44 页

条 款	检验项目及检验要求	测量或观察结果	判 定
		#01	
GB/T 24338.6-2018 GB/T 17626.6-2017 及委托方大纲	产品名称: 型号规格: 序号25 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验 试验水平: 30V 试验位置: 电源端口 试验等级: 4 级 频率范围: 0.15MHz~800MHz 80%AM(1kHz) 试验结果: 试验过程中和试验后设备能按预期要求连续工作。	30 电源端口 4 级 0.15MHz~800MHz 80%AM(1kHz) 符合要求	合格
GB/T 24338.6-2018 GB/T 17626.4-2018 及委托方大纲	产品名称: 型号规格: 序号26 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 试验水平: ±4kV 试验位置: 电源端口 试验等级: 4 级 重复频率: 5kHz 单脉冲上升时间: 5ns (10%~90%之间值) 单脉冲宽度: 50 ns (50%值) 试验时间: 1 min 试验结果: 试验过程中和试验后设备能按预期要求连续工作。	4 电源端口 4 5k 1 符合要求	合格
GB/T 24338.6-2018 GB/T 17626.5-2019 及委托方大纲	产品名称: 型号规格: 序号27 浪涌(冲击)抗扰度试验 试验等级: 4 级 试验位置: 电源端口 脉冲上升时间: 1.2 μs (10%~90%之间值) 脉冲宽度: 50 μs (50%值) 电压(峰值, 开路): 线/地为 ±4kV, 线/线为 ±2kV 试验结果: 试验过程中和试验后设备能按预期要求连续工作。	4 级 PE 注入角 ±4 ±2 符合要求	合格

图 15 电磁兼容试验

GB/T 25890.1-2010 及委托方大纲	序号16 振动试验 试验方式: 水平和垂直方向: 加速度为 5m/s ² ,时间为 30s,额定持续时间为 30s 的 10Hz 正弦振动波单独作用。 测试结果: 试验后, 设备应能正常运行。	振动图谱见附件 1 ±5 30 10 符合要求	合格
-----------------------------	--	---------------------------------------	----

ATR/RP 00001-2019 (1/0) 20190820

图 16 振动试验

本标准对于城市轨道交通接触网供电用三工位隔离开关与负荷开关成套设备的功能和技术要求、试验方法、检验规则等，在专设的章节中作出了详细规定，作为文件的重要组成部分。

在目前城市轨道交通接触网供电用三工位隔离开关与负荷开关成套设备的生产、试验、应用过程中，实际已经积累了大量的数据和经验，但并未统一形成规范。本标准编制过程中，在性能参数的制定、试验项目的确定上，总结了现有经验并参考了应用和试验中的测试数据，并进行了规范。

6.3 技术经济论证

本标准的制定根据城市轨道交通特点，充分考虑技术、经济匹配性，确定先进合理的性能指标，避免指标过剩造成浪费，实现技术先进、经济合理性的目标。

6.4 预期的经济效果

本标准拟在对三工位隔离开关和负荷开关成套设备的地铁接触网（轨）供电系统的应用场景、功能和技术参数进行规范。本标准的实施能够填补国内城市轨道交通行业该类型设备技术标准的空白，相关要求对提高设备的质量、安全性及可靠性能够起到显著作用，降低建设和运营成本，同时能够提高城市轨道交通供电效率，起到良好的经济及社会效益。

目前全国城市轨道交通建设处于大发展阶段，部分新建线路接触网（轨）供电已开始大范围采用三工位隔离开关与负荷开关成套设备，但目前国内无针对城市轨道交通三工位隔离开关与负荷开关成套设备的相关标准，本标准根据目前城市轨道交通三工位隔离开关与负荷开关成套设备应用现状，科学合理的提出相关要求，对于统一技术标准，指导设备制造、试验、验收及后期运营均具有重要意义。

7 采用国际标准的程度及水平的简要说明

无。

8 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

9 贯彻标准的要求和措施建议（包括组织措施、技术措施、过渡办法等内容）

本标准是对三工位隔离开关与负荷开关成套设备相关技术要求、试验数据、应用经验等进行的技术积累，虽大部分内容已被熟知，但如有需要，可进行宣贯，推进标准的使用。

本标准规定了三工位隔离开关与负荷开关成套设备具体的检验内容，之前因无专门的三工位隔离开关与负荷开关成套设备标准，各生产厂商的型式试验报告所体现的检验项目和检验要求各不相同。本标准实施后，业主单位、设计单位和生产厂商有必要按本标准统一检验项目和检验要求，但对已完成招标的项目重新进行型式试验增加成本，因此建议本标准的执行在过渡期，以设备招标阶段为界。

10 其他应予说明的事项，如涉及专利的处理等

在 2025 年 8 月 29 日的标准工作组会议上，经过认真细致的讨论，与会专家建议标准名称改为“城市轨道交通 接触网（轨）三工位隔离开关与负荷开关成套设备”。

在标准编制过程中，部分引用国家标准正处于修订过程中，因此本标准同步跟踪研究相关国家标准的修订内容。根据实际工作进度情况，经申请，计划完成时间由原计划 2025 年 4 月调整为 2025 年 10 月。