

中国交通运输协会团体标准

城市轨道交通接触网直流隔离开关

OCS DC Disconnectors of Urban Rail Transit

（征求意见稿）

编制说明

2023-08

一、任务来源、起草单位、协作单位、主要起草人

根据中国交通运输协会发布的“中国交通运输协会 2020 年第二次会议要求”，由中铁电气化勘测设计研究院有限公司作为主编单位，主持《城市轨道交通接触网直流隔离开关》编制工作。

协作单位：中铁第六勘察设计院集团有限公司、厦门轨道交通集团有限公司、宁波市轨道交通集团有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司、珠海优特电力科技股份有限公司、德华瑞尔（西安）电气有限公司、中铁检验认证中心有限公司、中铁上海设计院集团有限公司、中铁高铁电气装备股份有限公司、中交协联交通科学研究院（北京）有限公司、珠海南自电气系统工程有限公司、中铁七局集团有限公司。

主要起草人：梁勇、周玉杰、李汉卿、高鑫、于志浩、黄国才、姚燕明、姚任行、李永东、黄江伟、马彦波、魏锦地、郑维荣、包晓红、汪琦、陈立明、贾志洋、赵峰、许金友、邓德波、刘立华、董晖、李毅、田珂、雷栋、许悦、顿喜文、朱耿峰、杨旭尧、仲俊峰、麻秦凡、张春林、黎兴源、黄珂、于小四、郭峰。

二、制订标准的必要性和意义

城市轨道交通接触网一般采用直流 750V 或 1500V 供电制式。其中，接触网为正极，钢轨为负极。接触网隔离开关作为供电系统中关键的电气设备，一般设置在系统的正极回路中，用于实现接触网的带电和断电。接触网隔离开关入口侧通过直流电缆接至牵引变电所直流馈线柜，开关出口侧通过直流电缆接至接触网，接触网隔离开关选型的规范性和可靠性至关重要，需要在设计阶段做好方案，才能规范施工安装，方便运营检修和维护。目前国内没有专门针对城市轨道交通直流 750V 和 1500V 接触网隔离开关的行业规范，也没有相应的地方规范。随着国内城市轨道交通建设的不断发展和成熟，十分有必要填补直流接触网隔离开关规范的空白，通过制定接触网隔离开关的技术规范，指导轨道交通工程建设工作。

三、主要工作过程

本标准通过收集既有工程应用经验，以及相关应用成果、试验检测结果及使用单位反馈信息，确定标准编制方向。经中国交通运输协会立项和大纲审批通过，根据评审会专家意见，形成征求意见稿，报中国交通运输协会评审。再根据评审会专家意见进行补

充、修改，经中国交通运输协会同意，挂网征求意见。针对反馈意见，提出处理办法，进行补充、修改，形成送审稿。经中国交通运输协会同意，进行专家审查。根据专家审查会形成的专家意见进行修改，形成报批稿，上报审批。

四、制订标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

本标准制订的基本原则是以现有接触网行业技术规范为基础，参照国家规范、标准，针对城市轨道交通接触网隔离开关技术的特点进行定义、描述和规范。

本规程编制过程中，查阅了下列规范、标准和技术规程：

(1) 国家规范和标准：

《地铁设计规范》GB 50157-2013

《轨道交通 地面装置 直流开关设备 第1部分：总则》GB/T 25890.1-2010

(2) 地方、行业和企业标准：

《电气化铁路高压交流隔离开关和接地开关》TB/T 3150-2007

其中与本规程相关的规范、标准和技术规程及其涉及内容包括：

《地铁设计规范》GB 50157-2013

15.3.5 牵引变电直流快速断路器至接触网间应设置电动隔离开关。

15.3.6 当终端车站后面的折返线有停车检修作业时，其相应部分的接触网宜单独分段，并应设置手动隔离开关。

15.3.7 设车辆检查坑并有夜间检修作业的折返线，其接触网应通过就地的手动隔离开关供电。接触网应有主备两路电源，主电源应直接来自邻近牵引变电所，备用电源应来自一条正线接触网。

15.3.8 不设车辆检查坑的折返线，其接触网供电应有主备两路电源，主备两路电源分别通过电动隔离开关接自上、下行的正线接触网。

15.3.9 车辆基地中的接触网，应有来自牵引变电所的主电源及来自正线的备用电源。

15.3.10 停车列检库、静调库、试车线的接触网，宜由牵引变电所直接供电。每条库线的接触网应设置带接地刀闸的手动隔离开关。

《轨道交通 地面装置 直流开关设备》GB/T 25890-2010

1 范围

GB/T 25890 的本部分规定了直流开关设备和控制设备的要求,适用于向公共轨道交通设施(如城轨车辆、有轨电车以及无轨电车等)供电的额定电压不超过直流 3 000 V 的地面电气装置。

本部分规定了 GB/T 25890 通用的基本要求。

3.1.5

直流隔离开关 d. c. disconnector

在分闸位置上,能提供符合规定要求的隔离断口的直流机械开关电器。

注 1: 隔离开关能够断开或闭合微小直流电流、或者两端电压差别微小的电路。隔离开关能够承载正常条件下的直流电流,还能够承载规定时间内的异常电流(如短路电流)。

注 2: 隔离开关不能关合或分断负荷电流、故障电流或由于雷电(或其他瞬态现象)引起的电流。

注 3: 隔离开关只能关合或分断幅值非常有限的电流,如完好绝缘状况下的静电充电或放电电流。开关关合或分断的最小电流的能力与系统瞬态条件有关,由买方和制造商协商确定。

4.2 绝缘水平

在询价单、定单以及铭牌中应标明(按照 GB/T 25890 相应部分规定的方法)采用的额定绝缘电压和额定冲击电压水平。

绝缘水平和电气间隙见表 1。

爬电距离的推荐值见附录 D。

设备的几个特殊部分考虑了开关冲击电压,并在本部分的适当位置说明。除非另有特殊说明,开关冲击电压水平与雷电冲击电压相同。

设备内部、设备与其接地金属外壳、设备与其绝缘材料外壳之间的距离可以低于表 1 所述的最小值。但应该进行适当的型式试验验证,在实际运行的气候条件或正常的工作条件下,无放电发生,且给定的绝缘水平和距离是足够的。

表 1 绝缘水平

U_n	U_{Ne}	U_{Nm}	OV	U_{Ni}		U_s		户内 电气间隙		户外 电气间隙	
				A	B	A	B	A	B	A'	B'
kV	kV	kV		kV	kV	kV	kV	mm	mm	mm	mm
0.6	0.72	0.9	3	6	7.2	2.8	3.4	10	12	18	22
			4	8	9.6	3.6	4.3	14	17	21	25
0.75	0.9	1.2	3	8	9.6	3.6	4.3	14	17	21	25
			4	12	14.4	5.5	6.6	22	26	27	32
0.75	0.9	1.8	3	10	12	4.6	5.5	18	22	23	28
			4	15	18	6.9	8.3	27	32	33	40
1.5	1.8	2.3	3	12	14.4	5.5	6.6	22	26	27	32
			4	18	21.6	8.3	10	32	38	39	47
1.5	1.8	3	3	15	18	6.9	8.3	27	32	33	40
			4	20	24	9.2	11	36	43	43	52

5.1.4 主电路标准额定工作电流(I_{Ne})

优选数值(A):400,630,1 000,1 600,2 000,2 500,3 150,4 000,6 300,8 000。

《电气化铁路高压交流隔离开关和接地开关》TB/T 3150-2007

1 范 围

本标准适用于系统标称电压为 27.5 kV、 2×27.5 kV、55 kV,额定频率为 50 Hz 的户内、户外交流隔离开关、接地开关(以下简称隔离开关和接地开关)及其操动机构和辅助设备。

本标准规定了电气化铁路高压交流隔离开关和接地开关的使用条件、额定参数、设计和结构、型式试验、出厂试验、标志、包装、运输和保管等。

4.2 系统标称电压和设备额定电压

系统标称电压和设备额定电压按表 3 规定。

表 3 系统标称电压和设备额定电压

系统标称电压 kV	27.5	2×27.5	55
设备额定电压 kV	31.5	2×31.5	66

4.3 额定绝缘水平

额定绝缘水平从表 4 中选取。表 4 中耐受电压值适用于 GB 311.1—1997 中规定的标准参考大气(温度、压力和湿度)条件。对于特殊使用条件,见本标准 3.2。

表 4 额定绝缘水平

系统标称 电压(有效值) kV	设备额定 电压(有效值) kV	额定雷电冲击耐受电压(峰值) kV		额定短时工频耐受 电压(1min)(有效值) kV	
		相对地/相间	断口间	相对地/相间	断口间
27.5	31.5	185	215	80	90
2×27.5	2×31.5	185/325	215	80/140	90
55	66	325	375	140	160

4.4 额定频率

额定频率为 50 Hz。

4.5 额定电流和温升

4.5.1 隔离开关的额定电流

隔离开关的额定电流应从下列规定数值中选取:

400 A, 630 A, 1 250 A, 1 600 A, 2 000 A, 2 500 A, 3 150 A。

4.5.2 隔离开关的温升

隔离开关的温升按 GB/T 11022—1999 中 4.4.2 规定。

4.6 额定短时耐受电流

隔离开关和接地开关的额定短时耐受电流应从以下数值中选取:

12.5 kA, 16 kA, 20 kA, 25 kA, 31.5 kA。

如接地开关与隔离开关组合为一体时,除非另有规定,接地开关的额定短时耐受电流应等于隔离开关的规定值。

4.7 额定峰值耐受电流

隔离开关和接地开关的额定峰值耐受电流应该等于 2.5 倍额定短时耐受电流。

如接地开关与隔离开关组合为一体时,除非另有规定,接地开关的额定峰值耐受电流至少应等于隔离开关的规定值。

4.8 额定短路持续时间

额定短路持续时间应从以下数值中选取：

1 s, 2 s, 3 s, 4 s。

4.9 合闸和分闸装置以及辅助回路的额定电源电压

额定电源电压应当从以下数值中选取：

a) 直流电压: 110 V, 220 V;

b) 交流电压: 单相 220 V。

在额定值的 85% 和 110% 间的任一电源电压下, 操动机构应该能使开关可靠合闸和分闸。

五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述

1 范围

规定本标准适用范围。

2 规范性引用文件

规定本标准适用范围及规范性引用文件。

3 术语和定义

标准中采用的主要术语与符号定义, 主要包括直流隔离开关、爬电距离。

4 使用环境和条件

4.1 正常使用环境和条件

主要包括户内隔离开关和户外隔离开关正常使用环境和条件, 如环境温度、湿度条件、海拔、地震烈度等。

4.2 特殊使用环境和条件

主要包括户内隔离开关和户外隔离开关特殊使用环境和条件, 如更高海拔、污秽等。

5 分类

主要按照使用环境、安装形式、操动机构类别、系统标称电压将接触网隔离开关进行分类。

5.1 按使用环境

5.2 按安装形式

5.3 按操动机构类别

5.4 按系统标称电压

6 主要技术参数

主要包括接触网隔离开关系统电压、绝缘水平、额定电流、额定短时耐受电流、额定峰值耐受电流、额定短路持续时间、温升、主回路电阻、辅助回路的额定电源电压、隔离开关机械寿命等。

6.1 系统标称电压和设备额定电压

6.2 额定绝缘水平

6.3 额定电流

6.4 额定短时耐受电流

6.5 额定峰值耐受电流

6.6 额定短路持续时间

6.7 温升

6.8 主回路电阻

6.9 辅助回路的额定电源电压

6.10 隔离开关机械寿命

7 主要技术要求

主要包括接触网隔离开关一般技术要求、操动机构技术要求、外壳防护等级、阻燃性、断口要求、机械强度、绝缘要求、接线端子及润滑等。

7.1 隔离开关技术要求

7.1.1 通用技术要求

7.1.2 挂式隔离开关技术要求

7.1.3 柜式隔离开关技术要求

7.2 操动机构技术要求

7.2.1 通用技术要求

7.2.2 电动操动机构

7.2.3 手动操动机构

7.2.4 电动操动机构辅助回路

7.3 外壳防护等级

7.4 阻燃性

7.5 电磁兼容性

7.6 对隔离开关隔离断口的要求

7.7 隔离开关的接线端子

7.8 隔离开关绝缘子的性能要求

7.8.1 绝缘子的爬电距离

7.8.2 绝缘子的机械性能

7.8.3 绝缘子的人工污秽耐受电压

7.9 润滑

8 型式试验

主要包括接触网隔离开关型式试验项目和试验方法。

8.1 挂式隔离开关型式试验项目及试验方法

8.2 柜式隔离开关型式试验项目及试验方法

9 出厂试验

主要包括接触网隔离开关出厂试验项目和试验方法。

9.1 挂式隔离开关出厂试验项目及试验方法

9.2 柜式隔离开关出厂试验项目及试验方法

10 铭牌、包装、运行、贮存

主要包括接触网隔离开关铭牌、包装、运行、贮存。

10.1 铭牌

10.2 包装

10.3 运输

10.4 贮存

6、重大意见分歧的处理依据及结果

本标准制订过程中尚未发生过重大意见分歧。

7、采用国际标准和国外先进标准的，说明采标程度，以及与国内外同类标准水平的对比情况

本标准未采用国际标准和国外先进标准。

8、作为推荐性标准建议及其理由

接触网是城市轨道交通特有、沿线路架设、为车辆提供电能的重要的供电设施，车辆受电弓通过接触网获取电能，满足行驶和辅助用电的需求。接触网隔离开关作为牵引供电系统十分关键的电气设备之一，为满足城市轨道交通接触网系统稳步发展的需求，规范接触网隔离开关的技术参数和技术要求，需要制定本规范。

接触网隔离开关作为供电系统中最为关键的供电设备，接触网隔离开关入口侧通过直流电缆接至牵引变电所直流馈线柜，开关出口侧通过直流电缆接至接触网，接触网隔离开关选型的规范性和可靠性至关重要。目前国内没有专门针对城市轨道交通直流 750V 和 1500V 接触网隔离开关的行业规范，也没有相应的地方规范。随着国内城市轨道交通建设的不断发展和成熟，十分有必要填补直流接触网隔离开关规范的空白，通过制定接触网隔离开关的技术规范，指导轨道交通工程建设工作。

9、贯彻标准的措施建议

（1）组织业主单位、设计单位、施工单位和产品生产单位进行宣贯学习，让相关人员了解城市轨道交通接触网隔离开关技术指标和技术性能；

（2）组织相关人员到设备生产现场和安装现场参观学习，直观展示接触网隔离开关的操作方法和使用性能，了解产品的可靠性和安全性；

（3）定期组织生产、应用、检验各环节人员进行技术交流，不断对接触网隔离开关的技术性能进行优化，保持技术领先、性能优化、价格合理。

10、其他应说明的事项

暂无。