

ICS 29.280
S 35

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3336—2013

电力机车网侧柜

Line side cubicle for electric locomotive

2013-03-13 发布

2013-07-01 实施

中华人民共和国铁道部 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 环境条件 2

5 技术要求 2

6 检验方法 4

7 检验规则 5

8 RAMS 要求 6

9 标志、包装、运输和贮存 6

参考文献 7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由南车株洲电力机车研究所有限公司提出并归口。

本标准主要起草单位：南车株洲电力机车有限公司。

本标准参与起草单位：中国北车集团大同电力机车有限责任公司、中国北车集团大连机车车辆有限公司。

本标准主要起草人：丁伟民、蓝正升。

本标准参与起草人：郭立平、颜罡、彭新平、王立民、张立臣、原志强、赵凤兰。

电力机车网侧柜

1 范 围

本标准规定了网侧柜的环境条件、技术要求、检验方法、检验规则、RAMS 要求、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于电力机车用网侧柜。

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。

GB/T 2423.1—2008 电工电子产品环境试验 第1部分:试验方法 试验A:低温(IEC 60068-2-1:2007,IDT)

GB/T 2423.2—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验B:高温(IEC 60068-2-2:2007,IDT)

GB/T 2423.4—2008 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验Db:交变湿热(12h+12h 循环)(IEC 60068-2-30:2005,IDT)

GB/T 4798.5—2007 电工电子产品应用环境条件 第5部分:地面车辆使用(IEC 60721-3-5:1997,MOD)

GB/T 21413.1—2008 铁路应用 机车车辆电气设备 第1部分:一般使用条件和通用规则(IEC 60077-1:1999,IDT)

GB/T 21414—2008 铁路应用 机车车辆 电气隐患防护的规定(IEC 61991:2000,IDT)

GB/T 21562—2008 轨道交通 可靠性、可用性、可维修性和安全性规范及示例(IEC 62278:2002,IDT)

GB/T 21563—2008 轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验(IEC 61373:1999,IDT)

GB/T 24338.4—2009 轨道交通 电磁兼容 第3-2部分:机车车辆 设备(IEC 62236-3-2:2003,MOD)

TB/T 1484(所有部分) 机车车辆电缆

TB/T 1508—2010 机车电气屏柜技术条件

TB/T 3153—2007 铁路应用 机车车辆布线规则

TB/T 3213—2009 高原机车车辆电工电子产品通用技术条件

TB/T 3251.1—2010 轨道交通 绝缘配合 第1部分:基本要求 电工电子设备的电气间隙和爬电距离

DIN 5510-2:2009 铁道车辆防火保护 第2部分:材料和零部件的防火特性及防火副作用 分类 要求及试验方法(Preventive fire protection in railway vehicles-Part 2: Fire behaviour and fire side effects of materials and parts-Classification, requirements and test methods)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

网侧柜 line side cubicle

将网侧电气设备(如高压隔离开关、主断路器、避雷器、高压电压互感器、接地开关及高压电流互感器等)按功能要求集成装配的组件。

3.2

网侧柜主电路 main circuit of line side cubicle

网侧柜中连接交流 25 kV 电气设备的电路。

3.3

网侧柜低压电路 low voltage circuit of line side cubicle

网侧柜中标称电压交流 1 000 V、直流 1 500 V 以下的电路。

4 环境条件

4.1 海拔

网侧柜在以下四个海拔等级下可正常工作:

- a) G1.4 适用于 $>0\text{ m} \sim \leq 1\,400\text{ m}$;
- b) G2.5 适用于 $>1\,400\text{ m} \sim \leq 2\,500\text{ m}$;
- c) G4.0 适用于 $>2\,500\text{ m} \sim \leq 4\,000\text{ m}$;
- d) G5.1 适用于 $>4\,000\text{ m} \sim \leq 5\,100\text{ m}$ 。

4.2 温度

网侧柜应能在表 1 规定的环境温度下正常工作。

表 1 环境温度

	储存和短时间的运用温度(即启动阶段)	正常工作阶段
环境温度(车外遮荫处)	$-40^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$	$-40^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$
机械间内温度	$-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$	$-40^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$

4.3 湿度

在最湿月平均最大相对湿度为 95%(该月月平均最低温度为 25°C)时网侧柜可正常工作。

4.4 污染等级

网侧柜应安装在能防止风、沙、雨、雪直接侵袭的车体内,污染等级按 TB/T 3251.1—2010 表 A.4 中 PD3 执行。

4.5 特殊环境条件

使用其他特殊环境条件,应由供需双方另行商定。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 网侧柜的电气隐患防护应符合 GB/T 21414—2008 的规定。

5.1.2 网侧柜的安全防护板(或柜门)应具有避免柜内电气设备意外故障而造成人身伤害的功能;人可能接触到的部位均应贴有高压安全警告标志(图形和文字并存)。

5.1.3 网侧柜应具有可靠的安全接地,柜体上应设不少于 2 个接地螺座(或螺栓)通过软铜绞线与车体可靠连接,且接地线应能目视检查;电气设备应进行保护接地,并与网侧柜内接地螺座(或螺栓)可靠连接;安全防护板(或柜门)的保护地和屏蔽地都应通过软铜绞线与网侧柜内的接地螺座(或螺栓)可靠连接。接地螺座(或螺栓)应为不易生锈且导电性能良好的金属材料。

5.1.4 根据热稳定条件,未考虑腐蚀时,接地线的最小截面积应符合下式要求。

$$S_g \geq \frac{I_g}{c} \sqrt{t_e}$$

式中:
 S_g ——接地线的最小截面积,单位为平方毫米(mm^2);
 I_g ——流过接地线的短路电流稳定值,单位为安(A);
 t_e ——短路的等效持续时间,单位为秒(s);
 c ——接地材料的热稳定系数,根据材料的种类、性能及最高允许温度和短路前接地线的初始温度确定。

在校验接地线的热稳定时, I_g 、 t_e 和 c 应采用表 2 所列数值。接地线的初始温度一般取 40℃。

表 2 校验接地线热稳定用的 I_g 、 t_e 和 c 值

系统接地方式	I_g A	t_e s	c	
			铝	铜
低电阻接地	单(两)相接地短路电流	2	120	210

注: c 值大小取自 DL/T 621—1997 中表 C.1。

- 5.1.5 网侧柜应设置高压安全联锁装置,确保仅在降弓及网侧柜主电路可靠接地后,才能打开安全防护板(或柜门)接近网侧柜内的电气设备。
- 5.1.6 网侧柜所用电线、电缆应符合 TB/T 1484(所有部分)的规定,布线应符合 TB/T 3153—2007 的规定和电气原理图的要求。
- 5.1.7 网侧柜中所用其他非金属材料应采用非延燃性材料和防火材料,不应使用燃烧后产生足以影响人体健康和对环境有害的毒气的材料,可燃烧特性等级应符合 DIN 5510 - 2:2009 中 S3 级要求。
- 5.1.8 网侧柜内电气设备过电压等级按 TB/T 3251.1—2010 中 8.3.1 规定的 OV3 执行。

5.2 动作性能要求

电气设备应动作准确、可靠,其触头闭合和断开等应符合设计文件的要求。

5.3 绝缘性能

5.3.1 低压电路、网侧主电路之间及对地绝缘电阻值应满足表 3 的要求。

表 3 绝缘电阻值要求

电路额定电压 V	绝缘电阻 MΩ
≤500	≥1
>500 ~ ≤1 500	≥5
25 000	≥5

5.3.2 在海拔级别 G1.4 范围内使用时,低压电路、网侧主电路的额定冲击电压按 TB/T 3251.1—2010 中表 A.1、表 A.2 选定。在海拔级别 G2.5、G4.0、G5.1 范围内使用时,低压电路、网侧主电路的额定冲击电压的海拔修正系数 K_a 应按表 4 规定,额定冲击电压按 TB/T 3251.1—2010 中表 A.1、表 A.2 中规定值与海拔修正系数 K_a 的乘积来确定。

表 4 额定冲击电压的海拔修正系数 (Ka)

产品使用地点海拔 H_1 m		1 400	2 500	4 000	5 100
产品试验地点海拔 H_2 m	1 400	1	1. 145	1. 376	1. 575
	2 500	0. 874	1	1. 202	1. 376
	4 000	0. 727	0. 832	1	1. 145
	5 100	0. 635	0. 727	0. 874	1
额定冲击电压的海拔修正系数 (Ka) 根据 TB/T 3213—2009 中 $Ka = e^{(H_1 - H_2) / 8150}$ 进行计算。					

- 5.3.3 当网侧柜采用非空气接触的密封式绝缘设计时,试验电压不应修正。
- 5.3.4 网侧柜的最小电气间隙按额定冲击电压并按 TB/T 3251.1—2010 中的表 A.3 进行确定,可采用插值法进行计算。
- 5.3.5 网侧柜的短时工频电压试验按额定冲击电压并按 TB/T 3251.1—2010 中的表 B.1 进行确定,可采用插值法进行计算。
- 5.4 温 升
- 网侧柜组装完成后,应在电路上通以额定工作电流(有效值),主电路及其控制电路的温升不应超过 GB/T 21413.1—2008 中 8.2.2.3 和 8.2.2.4 的要求。
- 5.5 交变湿热性能
- 网侧柜在 55℃ 时的交变湿热试验后,动作性能应满足 5.2 的要求、绝缘性能应满足 5.3 的要求。
- 5.6 耐受冲击和振动的能力
- 网侧柜冲击和振动应符合 GB/T 21563—2008 的 1 类 A 级,承受相应频率和加速度的冲击和振动,无损坏或故障,冲击和振动试验后,网侧柜应符合相应设计文件的要求。
- 5.7 电磁兼容性
- 电磁兼容性的发射试验和限值应符合 GB/T 24338.4—2009 中表 1 端口 3 的规定;抗干扰试验和限值应符合 GB/T 24338.4—2009 中表 9 中的规定。
- 5.8 (气动电气设备的)气密性
- 网侧柜内气动电气设备的气密性应满足 TB/T 1508—2010 中 6.5 的要求。

6 检验方法

6.1 一般检查

按 5.1 和 TB/T 1508—2010 中 6.3 的规定,根据相关图样进行外观和布线的检查。

6.2 动作性能试验

在网侧柜内有关电气设备无高压的工况下,按相关设计文件规定对网侧柜在额定控制电压、额定工作气压和最低控制电压、最低工作气压下分别进行动作试验,各电气设备动作应符合机内电路原理的要求。

6.3 交变湿热试验

交变湿热试验按 GB/T 2423.4—2008 中 5.2 的规定执行,进行温度为 55℃ 的 6 周期交变湿热试验。试验后进行动作性能试验和绝缘试验。

6.4 绝缘试验

6.4.1 绝缘电阻测定

短时工频电压试验和额定冲击电压试验前后应按照表 5 规定使用兆欧表分别测量相对绝缘电路之间及对地绝缘电阻。

表 5 绝缘电阻测定

电路额定电压 V	测定电路部位	检测工具
≤500	相互绝缘的电路之间及对地	500 V 兆欧表
>500 ~ ≤1 500		500 V 兆欧表
25 000		2 500 V 兆欧表

6.4.2 短时工频电压试验

按 TB/T 3251.1—2010 对网侧主电路、低压电路之间及对地进行短时工频电压试验,试验电压按 5.3.5 确定的试验值。

注:有关 1 min 工频耐压试验参见 GB/T 21413.1—2008。

6.4.3 额定冲击电压试验

按 GB/T 21413.1—2008 及 5.3.2 规定试验值,对网侧主电路进行额定冲击电压试验。

6.5 冲击和振动试验

按 GB/T 21563—2008 进行。

6.6 电磁兼容性试验

按 GB/T 24338.4—2009 进行。

6.7 (气动电气设备的)气密性试验

按 TB/T 1508—2010 中 6.5 进行。

6.8 温升试验

按 GB/T 21413.1—2008 中 9.3.2 进行。

6.9 高、低温试验

按 GB/T 2423.1—2008 的规定在 -40℃ 下保持 2 h,进行低温试验,动作性能应满足 5.2 的要求。

按 GB/T 2423.2—2008 的规定在 70℃ 下保持 2 h,进行高温试验,动作性能应满足 5.2 的要求。

如网侧柜中安装的主要电气设备均已通过了高、低温试验,则网侧柜可不再进行该试验。

7 检验规则

7.1 检验分类

网侧柜的检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

每台出厂的网侧柜应进行出厂检验,合格后才能出厂,出厂时应附有产品合格证。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一时网侧柜应进行型式检验:

- a) 新产品试制完成时;
- b) 定型产品转厂生产时;
- c) 停产两年以上重新生产时;
- d) 结构、工艺或材料的改变可能影响到某些性能时,则应部分或全部进行型式检验;
- e) 持续生产的定型产品每隔四年进行型式检验。

7.3.2 型式检验样品抽样

被试产品从出厂检验合格的产品中任意抽取一台,按表 6 进行型式检验。每项型式检验项目都应合格。

试验中如有一项不合格,则应另取两台产品进行复试,若仍出现不合格项,则判为不合格。

7.4 检验项目

检验项目见表6。

表6 检验项目

序号	检验项目	检验分类		技术要求对应的条款	检验方法对应的条款
		型式检验	出厂检验		
1	一般检查	√	√	5.1	6.1
2	动作性能试验	√	√	5.2	6.2
3	交变湿热试验	√	—	5.5	6.3
4	绝缘电阻测定	√	√	5.3	6.4.1
5	短时工频电压试验	√	√	5.3	6.4.2
6	额定冲击电压试验	√	—	5.3	6.4.3
7	冲击和振动试验	√	—	5.6	6.5
8	电磁兼容性试验	√	—	5.7	6.6
9	气动设备的气密性试验	√	√	5.8	6.7
10	温升试验	√	—	5.4	6.8
11	高、低温试验 ^a	*	—	4.2	6.9
^a 如不进行该项试验,制造商应提供主要电气设备的高、低温试验报告。					
注:“√”表示必做该项检验,“—”表示不做该项检验,“*”表示选择性试验。					

8 RAMS 要求

- 8.1 产品制造商应按照 GB/T 21562—2008 进行 RAMS/LCC 分析,并提供分析报告。
- 8.2 应通过建立可靠性模型,定义产品的可靠性指标,失效率(λ)不应大于机车可靠性指标分配值。
- 8.3 应制定满足机车可维护性要求的产品维修性指标,规定产品的平均修复时间 MTTR(按小时或天)并提出在线可更换单元(LRU)清单。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

- 9.1.1 网侧柜应设有铭牌和安全标志,应放在醒目、易观察的位置,字迹应耐久、清晰。
- 9.1.2 铭牌内容应包括下列内容:
- 制造商名称或商标;
 - 型号与名称;
 - 出厂序号、制造日期或制造商代码;
 - 重量;
 - 海拔级别。

9.2 包装、运输和贮存

网侧柜的包装、运输和贮存应符合 TB/T 1508—2010 中 8.2 的规定。

参 考 文 献

- [1] DL/T 621—1997 交流电气装置的接地
-

中 华 人 民 共 和 国
铁 道 行 业 标 准
电 力 机 车 网 侧 柜
Line side cubicle for electric locomotive
TB/T 3336—2013

*

中国铁道出版社出版、发行
(100054,北京市西城区右安门西街8号)
读者服务部电话:市电(010)51873174,路电(010)73174
中国铁道出版社印刷厂印刷
版权专有 侵权必究

*

开本:880 mm×1 230 mm 1/16 印张:1 字数:21 千字
2013年8月第1版 2013年8月第1次印刷

*



定 价: 10.00 元