

ICS 45.060.20
S 36

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2918—2003
代替 TB/T 2918—1997

铁道客车用交流电子镇流器

A.C. supplied electronic ballasts for railway passenger car

2003-10-31 发布

2004-04-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

前 言

本标准代替 TB/T 2918—1998《铁道客车用电子镇流器技术条件》。

本标准与 TB/T 2918—1998 相比主要变化如下：

- 环境温度修改为 $-10^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ ；
- 提出了泄漏电流指标；
- 增加了电磁兼容的要求；
- 振动和冲击改为按 TB/T 3058—2002 的规定执行；
- 取消了耐久性的要求；
- 增加了与技术条件相对应的试验方法。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国北车集团四方车辆研究所提出并归口。

本标准起草单位：中国北车集团四方车辆研究所、铁道部产品质量监督检验中心。

本标准主要起草人：颜纯、李大鹏、田永平。

本标准于 1998 年首次发布，本次为第一次修订。

铁道客车用交流电子镇流器

1 范 围

本标准规定了由 220 V 交流电源供电的铁道客车管形荧光灯(以下简称荧光灯)用交流电子镇流器(以下简称镇流器)技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存等。

本标准适用于由 220 V 交流电源供电的铁道客车管形荧光灯用交流电子镇流器。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 2423.4—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Db: 交变湿热试验方法(eqv IEC 68-2-30:1980)

GB 7000.1—2002 灯具一般安全要求与试验(IEC 60598-1:1999 IDT)

GB/T 10682—2002 双端荧光灯性能要求

GB 15143—1994 管形荧光灯用交流电子镇流器 一般要求和安全要求(idt IEC 928:1990)

GB/T 15144—1994 管形荧光灯用交流电子镇流器的性能要求(eqv IEC 929:1990)

GB 17743—1999 电气照明和类似设备的无线电骚扰特性的限值和测量方法(idt CISPR 15:1996)

TB/T 3034—2002 机车车辆电气设备电磁兼容性试验及其限值

TB/T 3058—2002 铁路应用 机车车辆设备冲击和振动试验(idt IEC 61373:1999)

3 术语和定义

GB 15143—1994、GB/T 15144—1994 确立的术语和定义适用于本标准。

4 技术要求

4.1 环境条件

4.1.1 海拔: ≤ 2500 m。

4.1.2 温度: $-10^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 。

4.1.3 相对湿度:最湿月月平均最大相对湿度不大于 90%(该月月平均最低温度为 25°C)。

4.1.4 振动和冲击:应能在车辆运行时的振动、冲击等条件下正常工作。

4.1.5 镇流器应符合 GB/T 10682—2002 规定的荧光灯配套使用。

4.2 电源电压

镇流器额定输入电压为交流 220 V、频率 50 Hz。电源供电电压范围应为 187 V~253 V。

4.3 工作频率

镇流器的工作频率应在 20 kHz~50 kHz 范围内。

4.4 额定容量

镇流器额定容量由荧光灯管决定,分别为 40 W、20 W、15 W 或者由其他可工作于高频荧光灯的容量(瓦数)决定。

4.5 结构与尺寸

镇流器应采用六芯接插件结构,对接插件的要求见附录 A。

4.6 配套灯管

15 W 镇流器配 15 W 灯管,20 W 镇流器配 18 W、20 W 灯管,40 W 镇流器配 36 W、40 W 灯管。

4.7 启动

采用预热方式启动。预热时间应为 $0.4\text{ s} \sim 3\text{ s}$ 。

在正常工作条件下,镇流器应使无辅助启动装置的荧光灯顺利启动,且不应灯管性能造成损害。

4.8 流明系数

在额定电源电压下,镇流器与荧光灯配套工作时,镇流器的流明系数(μ)应不低于 0.9。

4.9 线路功率

在额定电源电压下,镇流器与基准灯配套工作时,线路功率应不大于标称值的 110%。

4.10 电源电流

在额定电源电压下,镇流器与荧光灯配套工作时,电源电流与镇流器的电流标称值相差应不超过 $\pm 10\%$ 。

4.11 灯电流

在额定电源电压下,镇流器与基准灯配套工作时提供给该灯的电流应不大于基准镇流器与该灯配套工作时灯电流值的 115%。

4.12 导入阴极电流

在正常工作状态下,导入荧光灯管阴极任一端的电流应不超过荧光灯管的规定值。

4.13 电流波形

4.13.1 电源电流波形

应采用低畸变型镇流器,电源电流谐波含量不应超过表 1 的规定值。

表 1 镇流器电源电流中谐波含量

谐波 n	最大值(用镇流器基波电流的百分比表示) %
2	2
3	30λ
5	7
7	4
9	3
$11 \leq n \leq 39$	2

4.13.2 灯电流波形

电流峰值与有效值之比不应超过 1.7。

在电源电压相位过零的相同时间内,相邻连续两个包络波形相差不应超过 4%。

4.14 线路功率因数

在额定电源电压和额定频率下,镇流器与荧光灯配套工作时,线路功率因数应不低于 0.90。

4.15 温升

镇流器在 1.1 倍额定电压、70℃ 环境温度下,外壳表面温升应不超过 20℃。

4.16 磁屏蔽

镇流器应有有效的磁屏蔽,防止周围铁磁性材料制成的部件对镇流器产生不良影响。

4.17 瞬时过电压

镇流器不应因电源中的瞬时过电压影响性能或受损。

4.18 异常状态

镇流器处于下述异常状态时,不应受损:

- a) 荧光灯开路;
- b) 荧光灯不启动。

4.19 开关寿命

在额定电源电压下和环境温度 $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 时,按点燃时间 10 s、熄灭时间 30 s 为一次循环,三组镇流器-荧光灯组件的平均开关寿命应达到 3 万次,其中任一镇流器-荧光灯组件寿命应不小于 2 万次。

4.20 湿热性能

镇流器不通电,温度为 55°C ,镇流器应能承受 GB/T 2423.4—1993 规定的 48 h 交变湿热试验而不损坏。

4.21 绝缘电阻

用 500 V 级绝缘电阻计测得的输入端和输出端连接成的整体与金属外壳之间的绝缘电阻值不应小于 $20\text{ M}\Omega$,湿热试验后不应小于 $2\text{ M}\Omega$ 。

4.22 介电强度

输入端和输出端连接成的整体与金属外壳之间应能承受 1 500 V、50 Hz 交流电 1 min,无击穿或闪络现象。

4.23 泄漏电流

正常工作时,镇流器泄漏电流应不大于 0.75 mA。

4.24 电磁兼容

镇流器的电磁兼容性应符合 GB 17743—1999 的 4.3.1 中表 2a“电源端子骚扰电压限值”、4.4 中表 3“辐射电磁骚扰”的规定和 TB/T 3034—2002 第 8 章中表 7“交流辅助电源输入端口”的规定。

4.25 耐火性能

镇流器耐热和耐火性能应符合 GB 15143—1994 的规定。

5 试验方法

5.1 试验一般要求

5.1.1 试验环境

除特殊规定外,各项试验应在无对流气流、环境温度为 $23^{\circ}\text{C} \sim 27^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于 65% 的室内进行,且在试验期间的温度变化应不大于 1°C 。

5.1.2 电源

5.1.2.1 电源电压和频率

电源电压和频率允差应保持在额定电压和频率的 $\pm 0.5\%$ 以内。

5.1.2.2 电源电压波形

电源电压的谐波总含量不应大于 3%。

注:此处谐波含量的意义是各次谐波分量均方根值的总和,以基波为 100%。

5.1.3 磁效应

基准镇流器或被测镇流器周围 25 mm 范围内不应有磁性物体。

5.1.4 基准灯

5.1.4.1 基准灯应符合 GB/T 15144—1994 中附录 C 的规定。为保证基准灯重复提供的电参数具有最大的一致性,应将灯水平安装并始终保持在试验灯座内。在镇流器接线端子可以识别的条件下,基准灯连接到线路内时各连线的极性应保持与老炼时相同。

5.1.4.2 测量前,灯应处于稳定工作状态,无闪烁现象。

5.1.4.3 在每个系列的试验前后,应立即按 GB/T 15144—1994 中附录 C 的规定检验灯的特性。

5.1.5 阴极模拟电阻

阴极模拟电阻应按 GB 15143—1994 中第 14 章的规定选取。

5.1.6 仪表特性

5.1.6.1 所用电工仪表的准确度应不低于 0.5 级。

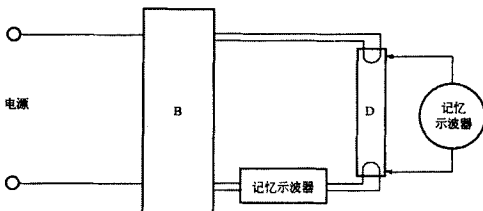
5.1.6.2 与灯并联的仪表上流过的电流不应大于正常工作电流的 3%。

5.1.6.3 与灯串联的仪表的阻抗应足够低,其电压降不应大于实际灯电压的 2%。

5.1.6.4 仪表应和工作频率相匹配。

5.2 启动试验

启动试验按图 1 线路原理图进行。预热时间应为预热电流从通电开始,变化到最大值所经历的时间。



元件:

B——待测镇流器;

D——配套灯。

图 1

5.3 流明系数测定

流明系数按下式计算:

$$\mu = \phi_1 / \phi$$

式中:

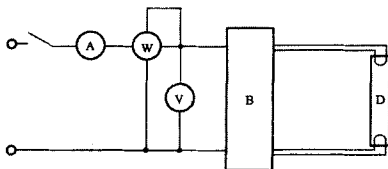
μ ——镇流器流明系数;

ϕ ——灯与基准镇流器配套工作时的光通量,单位为流[明](lm);

ϕ_1 ——灯与被测镇流器配套工作时的光通量,单位为流[明](lm)。

5.4 线路功率测定

线路功率的测定按图 2 线路原理图进行。



元件:

A——电流表;

V——电压表;

W——功率表;

B——待测镇流器;

D——基准灯。

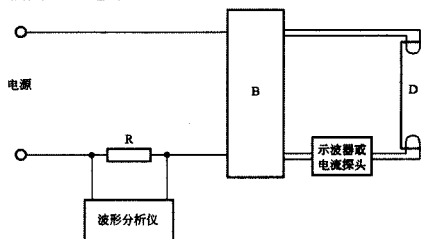
图 2

6.5 电源电流测定

电源电流测定按图 2 线路原理图进行。

6.6 灯电流测定

灯电流测定按图 3 线路原理图进行。



元件:

R——电流采样电阻;

B——待测镇流器;

D——基准灯。

图 3

6.7 导入阴极电流测定

导入阴极电流测定按图 3 线路原理图进行。

6.8 电流波形测定

电源电流波形和灯电流波形按图 3 线路原理图测量。

电源电流中的谐波含量采用波形分析仪测量。采样电阻应符合 5.1.6 的规定。

6.9 线路功率因数测定

线路功率因数的测定按图 2 线路原理图进行。

线路功率因数按下式计算:

$$\lambda = W / (U \cdot I)$$

式中:

λ ——线路功率因数;

W——线路功率,单位为瓦(W);

U——输入电压,单位为伏(V);

I——输入电流,单位为安(A)。

6.10 磁屏蔽试验

镇流器与灯配套工作于额定电压下,达到稳定状态后,将一块厚 1 mm、长度与宽度分别大于待测镇流器相应尺寸的钢片相继置于与镇流器底面相接触,与其他各面相距 1 mm 间隔的位置上。在此过程中,测定灯电流,灯电流值不应因钢片的存在而造成 2% 以上的误差。

6.11 异常状态试验

6.11.1 灯开路的试验

在 1.1 倍的额定电源电压下,镇流器与相应的灯配套工作。先将灯与镇流器断开而不关电源,历时 1 h,然后再接上灯,该灯应能正常启动并工作。

6.11.2 灯不启动的试验

在 1.1 倍的额定电源电压下,镇流器不接灯,在与灯阴极连接的位置上接入适当的模拟阴极电阻

作 1h,然后去掉电阻接上灯,该灯应能正常地启动和工作,至少在再次开灯时应能正常启动并工作。

5.12 低温试验

镇流器-灯管组件在 -10°C 、不通电条件下放置 2h 后,在 187 V、253 V 电压下分别连续启动三次,每次间隔 20 s,检查能否顺利启动,然后在额定电压下连续工作 1h,应保持正常状态。

5.13 高温试验

镇流器在 70°C 、灯管在常温下,施以 1.1 倍额定电压,连续工作 6h,检查能否正常工作。最后,在 187 V、253 V 电压下分别连续启动三次,每次间隔 20 s,检查能否顺利启动。

5.14 温升试验

镇流器在 70°C 、灯管在常温下工作,施以 1.1 倍额定电压,采用温度计法测量镇流器外壳表面的温度。测量时,感温头或传感器应紧贴在镇流器外壳上,无任何松动。间隔 1h 两次测得的温度之差不超过 1°C ,则认为发热稳定,此时测得的温度值减去环境温度值(70°C)即为镇流器温升。

5.15 开关寿命试验

按 4.19 规定进行。

5.16 振动和冲击试验

镇流器与灯配套工作于额定电源电压下,按照 TB/T 3058—2002 的 1 类 B 级规定进行功能性随机振动和冲击试验。其中功能性随机振动在三个互相垂直的方向上各持续 15 min。

5.17 湿热性能试验

按 4.20 的规定进行。湿热试验为型式试验内容,如果镇流器进行型式试验,则 5.18 规定的绝缘电阻测试和 5.19 规定的介电强度试验应在湿热试验后立即进行。

5.18 绝缘电阻测试

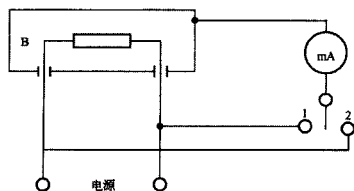
按 4.21 的规定进行。

5.19 介电强度试验

按 4.22 的规定进行。

5.20 泄漏电流测定

泄漏电流按图 4 线路原理图进行测量。



元件:

mA——电流表;

B——待测镇流器。

图 4

5.21 电磁兼容试验

按 GB 17743—1999 和 TB/T 3034—2002 的规定进行。

5.22 耐火性能试验

按 GB 15143—1994 的规定进行。

6 检验规则

6.1 型式试验

6.1.1 在下列情况下应进行型式试验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正常生产时每两年一次；
- c) 当设计、工艺、材料或主要元件更改，可能影响产品性能时；
- d) 产品停产一年后，恢复生产时。

6.1.2 型式试验的内容为第4章、第5章的全部内容。

6.2 出厂检验

产品出厂前，产品质量检验部门应依照本标准和规定程序批准的图样及技术文件制定相关检验细则进行检验。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

镇流器上应有清晰、耐久的如下标志：

- a) 制造厂名称；
- b) 型号及产品编号；
- c) 线路功率；
- d) 额定电源电压、电源频率和电源电流(电源电流也可以在说明书中给出)；
- e) 接线图(标明接线端的位置)；若镇流器没有接线端子，则应在线路图上标出接线编号的含义；
- f) 线路功率因数 λ ；
- g) 启动类型；
- h) 流明系数；
- i) 生产日期或生产批号。

7.2 包装

7.2.1 镇流器应单独包装，并有检验部门颁发的合格证。

7.2.2 每箱镇流器应标明产品数量、装箱日期或生产批号，并附有产品说明书。

7.3 运输

运输时应防雨雪淋袭和强烈振动。

7.4 贮存

镇流器应放在湿度不超过 85% 的通风室内，空气中不应有腐蚀性气体。

附录 A (规范性附录)

六芯连接器连接方式和技术要求

A.1 连接器连接方式

A.1.1 连接器连接方式见图 A.1。图中 $l_1 = 120 \text{ mm}$, $l_2 \geq 200 \text{ mm}$ 。保险管座采用外接方式时,应接入镇流器与插座中间的 2 号线。

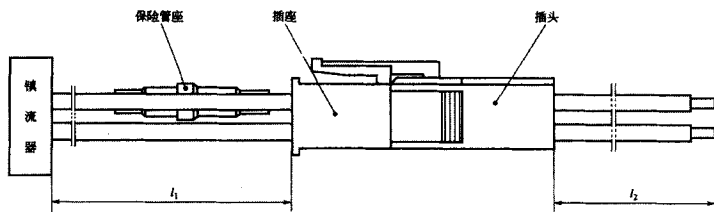


图 A.1

A.1.2 连接器的插头、插座、阳端子、阴端子结构分别见图 A.2a)、图 A.2b)、图 A.2c)、图 A.2d)。

A.2 技术要求

A.2.1 连接线

A.2.1.1 导线截面积不小于 0.5 mm^2 。

A.2.1.2 阻燃、耐热性能应符合有关规定。

A.2.2 连接器

A.2.2.1 插入力和拔出力

除去插座锁扣后,连接器的初始插入力应不大于 70 N ,拔出力应不小于 12 N 。连续插拔 10 次后拔出力应不小于 7 N 。

A.2.2.2 抗张强度

每一端子与导线压接的抗张强度及每一端子与插座(头)间的抗张强度应不小于 64 N 。

A.2.2.3 接触电阻

连接器的每一接触对间的初始接触电阻应不大于 $7 \text{ m}\Omega$,插拔 50 次后的接触电阻应不大于 $10 \text{ m}\Omega$ 。

A.2.2.4 绝缘电阻

用 500 V 兆欧表测量六芯连接器插头(座)外表面与端子之间的绝缘电阻应不小于 $500 \text{ m}\Omega$ 。

A.2.2.5 绝缘耐压

连接器插头(座)外表面与端子之间及任意两相邻端子之间应能承受 $\text{AC } 1500 \text{ V}/50 \text{ Hz}, 1 \text{ min}$ 的试验,无击穿或闪络现象。

A.2.2.6 盐雾试验

连接器的金属端子经盐水浓度为 5% 、温度为 35°C 、时间为 16 h 的盐雾试验后,六芯连接器的连接器的每一接触对间的接触电阻应不大于 $10 \text{ m}\Omega$ 。

A.2.2.7 耐热、耐火试验

连接器插头和插座的耐热应符合 GB 7000.1—2002 中 13.2.1 的规定,耐火应符合 GB 7000.1—2002 中 13.3 的规定。

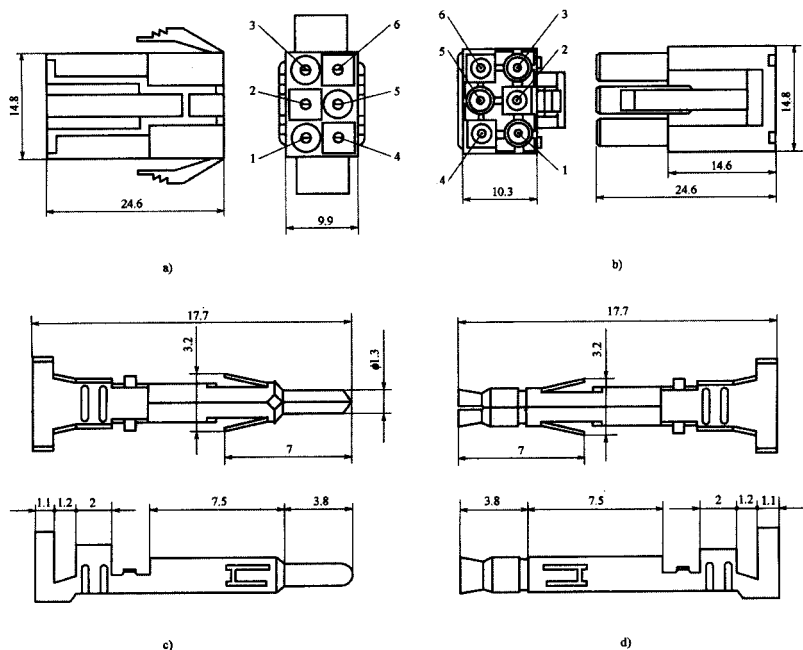


图 A.2