

ICS 29.280
S 35

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3215—2009

电力机车辅助变流器

Auxiliary converter for electric locomotive

2009-11-11 发布

2010-05-01 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 使用条件 1

3.1 海拔 1

3.2 环境温度 1

3.3 相对湿度 1

3.4 冲击和振动 1

3.5 安装条件 1

3.6 电磁兼容性(EMC) 1

3.7 特殊使用条件 2

4 特 性 2

4.1 输入特性 2

4.2 输出特性 2

5 技术要求 2

5.1 概述 2

5.2 负载性质 2

5.3 控制方式 2

5.4 冷却方式 3

5.5 保护 3

5.6 效率 3

5.7 温升 3

5.8 绝缘电阻 3

5.9 工频耐受电压 3

5.10 耐湿性能 3

6 试 验 3

6.1 试验分类 3

6.2 试验项目 3

6.3 试验方法 4

7 检验规则 5

7.1 型式试验 5

7.2 例行试验 5

7.3 装车运行试验 5

8 产品标志和包装 6

8.1 产品标志 6

8.2 包装 6

前 言

本标准由中华人民共和国铁道部提出。
本标准由南车株洲电力机车研究所有限公司归口。
本标准由株洲南车时代电气股份有限公司负责起草。
本标准主要起草人：曹怀志、吴强、刘贵。

电力机车辅助变流器

1 范 围

本标准规定了交—直流传动电力机车辅助变流器的使用条件、特性、技术要求、试验项目、试验方法及检验规则等。

本标准适用于交—直流传动电力机车上使用的辅助变流器。

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,其随后的所有修改单(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 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 21563—2008 轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验(IEC 61373:1999,IDT)

TB/T 2437—2006 机车车辆用电力变流器 特性和试验方法(IEC 61287-1:1995,MOD)

TB/T 3021—2001 铁道机车车辆电子装置(eqv IEC 60571:1998)

TB/T 3034—2002 机车车辆电气设备电磁兼容性试验及其限值(eqv EN 50121-3-2:2000)

TB/T 3035—2002 列车通信网络

3 使用条件

3.1 海 拔

辅助变流器正常工作的海拔一般不超过2 500 m。

3.2 环境温度

对于普通车,辅助变流器工作环境温度为一25℃~+55℃,允许在不低于-40℃的环境下存放。

对于高寒车,辅助变流器工作环境温度为一40℃~+55℃。

注:除非已有规定,储存温度一般不是正常使用条件。

3.3 相对湿度

温度保持40℃不变时,相对湿度为95%。

温度从-25℃~+30℃快速变化时,相对湿度为95%,最大绝对湿度为30 g/m³。

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℃)。

3.4 冲击和振动

辅助变流器在使用过程中,将承受各种不同频率和加速度的冲击和振动,其要求见GB/T 21563—2008。

3.5 安装条件

辅助变流器装在能防雨、雪、风、沙的机车车体内,运行地点应无导电或爆炸尘埃,无腐蚀或破坏绝缘的气体或蒸汽。

3.6 电磁兼容性(EMC)

系统内各主要部件的电磁兼容性(EMC)应符合TB/T 3034—2002的规定。

3.7 特殊使用条件

其他特殊使用条件时,应由供需双方另行商定。

4 特 性

4.1 输入特性

采用四象限变流器时:

- 标称电压:AC 340 V 或 AC 400 V;
- 电压波动范围: $-30\% \sim +24\%$;
- 频率: (50 ± 1) Hz;
- 输入侧功率因数 >0.9 (半载以上);
- 要求主变压器相关辅助绕组短路阻抗 $<5\%$ 。

4.2 输出特性

4.2.1 单路额定输出功率

70 kV·A, 100 kV·A, 130 kV·A。

4.2.2 输出电压

输出电压应满足:

- 输出基波电压有效值:在恒压恒频工作状态时,3 相 AC 380 V;
在变压变频工作状态时,3 相 AC 190 V ~ 380 V;
波动范围: $+5\% \sim -10\%$;
- 输出基波电压频率:在恒压恒频工作状态时, (50 ± 1) Hz;
在变压变频工作状态时, (25 ± 1) Hz ~ (50 ± 1) Hz;
- 三相输出对称,基波电压有效值相差最大不超过 ± 5 V (三相负载对称时);
- 输出端电压波形:正弦波或 PWM 波,推荐采用正弦波;
- 电压上升斜率: $du/dt \leq 500$ V/ μ s (按 $10\% U_z \sim 90\% U_z$ 电压的上升时间计算);
- 最大尖峰电压:电机输入端 $U_{pk} \leq 1\,000$ V。

5 技术要求

5.1 概 述

一般采用四象限辅助变流器,应有冗余措施。对于 6 轴直流电力机车,建议每台车按四套 100 kV·A 的辅助变流器配置;对于四轴直流电力机车,建议每台机车按三套 100 kV·A 的辅助变流器配置。当其中任意一套辅助变流器发生故障时,通过故障转换,其余辅助变流器仍能保证机车满功率运行;当其中任意两套辅助变流器发生故障时,通过故障转换,其余辅助变流器仍能保证机车在减低功率条件下运行。

变流器应考虑空压机的频繁启动,突加压缩机负载或制动风机负载(电动机功率为 22 kW ~ 30 kW),变流器应能正常运行,不允许发生停机现象。

变流器应有过分相区后自动软启动功能。

变流器还应有自检、故障记录和查询功能。

5.2 负载性质

负载性质为感性负载(例如:通风机、压缩机等),负载功率因数大于 0.7。

三相负载不平衡度应 $<5\%$ 。

5.3 控制方式

控制方式如下:

- 输入电压:标称 DC 110 V (DC 77 V ~ DC 137.5 V);

- 采用 $u/f = \text{常数}$ 的控制方式对三相输出电压进行控制；
- 宜具备符合 TB/T 3035—2002 相关条款要求的 MVB 网络接口。

5.4 冷却方式

采用强迫风冷。

5.5 保 护

系统具有缺相、短路、过压、欠压、过流、散热器过热保护,还具有电子控制故障检测等功能。

5.6 效 率

额定工况运行时,效率应大于 90%。

5.7 温 升

主要功率器件散热器台面温升不应大于 40 K。

5.8 绝缘电阻

产品的绝缘电阻值应符合其技术条件中的规定。

5.9 工频耐受电压

输入电路对地、输出电路对地的耐受电压值应为 GB/T 21413.1—2008 表 8 规定值的 1.145 倍。
控制电路对地的耐受电压值应符合 TB/T 3021—2001 中 12.2.9 的规定。

5.10 耐湿性能

应满足 TB/T 3021—2001 中 12.2.5 的要求。

6 试 验

6.1 试验分类

试验可分为以下三类:

- a) 型式试验
应在设备单个具有代表性的样品上进行。型式试验时,同一型号的产品,用一个产品进行试验。
- b) 例行试验
应在制造的每个产品上进行。例行试验是关于一切辅助变流器装置要进行的试验。
- c) 装车运行试验
新产品在经过型式试验后应进行装车运行试验;改进产品应根据需要,经制造厂与用户商定进行装车运行试验。

6.2 试验项目

试验项目按本标准表 1 规定执行。

表 1

序 号	试 验 项 目	型式试验	例行试验	对应条款
1	一般检查	✓	✓	6.3.1
2	绝缘试验	✓	✓	6.3.2
3	保护试验	✓	✓	6.3.3
4	性能试验	✓	✓	6.3.4
5	温升试验	✓	—	6.3.5
6	高温试验	✓	—	6.3.6
7	低温试验	✓	—	6.3.8
8	交变湿热试验	✓	—	6.3.9
9	冲击和振动试验	✓	—	6.3.10

表 1(续)

序 号	试 验 项 目	型式试验	例行试验	对应条款
10	电磁兼容性试验	✓	-	6.3.11
11	低温存放试验	✓	-	6.3.12
注1:标有“✓”号的为强制性试验。 注2:标有“-”号的取决于用户与制造商之间的合同要求。 注3:以上试验时,环境温度规定为+25℃±10℃。				

6.3 试验方法

6.3.1 一般检查

外观质量不应有影响使用的缺陷,外观尺寸、安装尺寸、布线、零部件安装和焊接质量应符合图纸要求。

控制插件的元件安装、表面涂敷、接线和焊接质量应符合图纸要求。

6.3.2 绝缘试验

6.3.2.1 绝缘电阻的测量

测量部位与工频耐受电压试验进行的部位相同。

耐受电压试验前后均应测量绝缘电阻,且耐受电压试验前后所测得的电阻值之差不应超出10%。

6.3.2.2 工频耐受电压试验

输入电路对地、输出电路对地的耐受电压值应为GB/T 21413.1—2008表8规定值的1.145倍。

控制电路对地的耐受电压值应符合TB/T 3021—2001中12.2.9的规定。

6.3.3 保护试验

可采用模拟故障的方法验证系统具有缺相、短路、过压、欠压、过流、散热器过热保护功能。

6.3.4 性能试验

6.3.4.1 轻载试验

按照TB/T 2437—2006中4.4.6.9进行试验。

6.3.4.2 额定负载试验

输入交流电源电压调至额定输入电压值,被试变流器带额定负载,应能正常启动运行,且测试结果不超过允差范围。

6.3.4.3 负载突变试验

按TB/T 2437—2006中4.4.6.15的要求进行,并应做负载突变试验。

6.3.4.4 低网压试验

输入交流电源电压调至额定输入电压值的70%,被试变流器进行额定负载试验及负载突变试验,应能正常运行,且性能测试结果不超过允差范围。

6.3.4.5 高网压试验

输入交流电源电压调至额定输入电压值的124%,被试变流器进行额定负载试验及负载突变试验,应能正常运行,且性能测试结果不超过允差范围。

6.3.5 温升试验

按TB/T 2437—2006中4.4.6.12的要求进行,并应满足本标准5.7的要求。

6.3.6 高温试验

可在环境试验箱内进行,先将被试变流器柜在环境温度70℃±2℃条件下放置6h,环境温度降至55℃±2℃后,保持2h,对被试变流器通电,被试变流器带额定负载工作至散热器温升稳定,检测其性能。性能检测时无故障且测试结果不超过允差范围。

6.3.7 低温试验

可在环境试验箱内进行,按 TB/T 3021—2001 中 12.2.3 的要求,环境温度 $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$,被试变流器带额定负载工作至散热器温升稳定。性能检测时无故障且测试结果不超过允差范围。

6.3.8 功率损耗测定

按 TB/T 2437—2006 中 4.4.6.12 的要求进行。

6.3.9 湿热试验

按 TB/T 3021—2001 中 12.2.5 的要求进行。

6.3.10 冲击和振动试验

按照 GB/T 21563—2008 的要求进行。

试验后,应无损坏;性能检测时无故障且测试结果不超过允差范围。

6.3.11 电磁兼容性试验

按照 TB/T 3034—2002 的要求进行。

6.3.12 低温存放试验

试验温度应为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 且持续时间不少于 16 h,应在箱内温度恢复到室温后才取出被试变流器,然后在环境温度下进行性能检测。

试验后,应无损坏;性能检测时无故障且测试结果不超过允差范围。

6.3.13 装车运行试验

按 TB/T 3021—2001 中 12.2.15 的要求进行。

7 检验规则

7.1 型式试验

7.1.1 检验样品在例行试验的合格品中抽取,数量为 1 台。

7.1.2 型式试验全部项目应在同一次抽样的样品上进行,检验项目全部合格时,该产品合格;若发现任意一项不合格,则该产品不合格。

7.1.3 凡具有下列情况之一者,应进行型式试验:

- a) 新产品试制完成时;
- b) 老产品的结构、工艺或材料的改动影响电源技术性能时;
- c) 正常生产时,每满 3 年须进行型式试验;
- d) 产品停产 1 年后,恢复生产时;
- e) 例行试验结果与上次型式试验有较大差异时;
- f) 生产地点发生变动时。

7.2 例行试验

7.2.1 对每台出厂的产品,制造厂都应进行例行试验。

7.2.2 经用户与制造厂双方协商,用户也可以在交货的产品中进行抽样检查试验,以验证例行试验结果。

7.2.3 在例行试验过程中,若任意一项不合格,均判该产品不合格。

7.3 装车运行试验

7.3.1 装车运行试验样品应是通过型式试验的合格产品。

7.3.2 装车运行试验过程中,若出现因设计不合理或工艺不良造成故障,严重影响运用,需修改设计和工艺的产品为装车试验不合格产品,修改后的样品应重新进行型式试验、装车试验。

7.3.3 装车运行试验不合格产品不允许扩大应用。

8 产品标志和包装

8.1 产品标志

每台产品均应有铭牌,标明下列内容:

- a) 产品型号及名称;
- b) 主要技术参数;
- c) 重量;
- d) 出厂序号;
- e) 出厂年月;
- f) 执行的标准代号;
- g) 制造商名称。

8.2 包 装

应符合 TB/T 3021—2001 中 13.2 的要求。

中 华 人 民 共 和 国
铁道行业标准

电力机车辅助变流器

Auxiliary converter for electric locomotive

TB/T 3215—2009

*

中国铁道出版社出版、发行

(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

读者服务部电话:市电(010)51873174,路电(021)73174

中国铁道出版社印刷厂印刷

版权专有 侵权必究

*

www.bzxz.net

免费标准下载网