



中华人民共和国国家标准

GB/T 25122.1—2018
代替 GB/T 25122.1—2010

轨道交通 机车车辆用电力变流器 第 1 部分：特性和试验方法

Railway applications—Power converters installed on board rolling stock—
Part 1: Characteristics and test methods

(IEC 61287-1:2014, MOD)

2018-12-28 发布

2019-07-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
轨道交通 机车车辆用电力变流器
第 1 部分:特性和试验方法
GB/T 25122.1—2018

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址: www.spc.org.cn

服务热线: 400-168-0010

2019 年 1 月第一版

*

书号: 155066 · 1-62186

版权专有 侵权必究

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
3.1 通用术语和定义	3
3.2 设备有关的术语和定义	3
3.3 电气参数的术语和定义	4
4 通用条款	5
4.1 概述	5
4.2 使用条件	7
4.3 特性	11
4.4 技术要求	13
4.5 试验	14
5 直接牵引变流器	23
5.1 直流电动机网换流变流器	23
5.2 直流电动机斩波器	27
5.3 用于交流电动机的多相变流器(逆变器)	29
6 间接牵引变流器	30
6.1 概述	30
6.2 网侧变流器	30
6.3 电机侧变流器	31
7 辅助变流器	31
7.1 概述	31
7.2 特性	32
7.3 短路保护	33
7.4 额定绝缘电压的选取	33
7.5 试验	34
8 半导体驱动单元(SDU)	35
8.1 印制电路板组装	35
8.2 SDU 功能	35
8.3 SDU 特殊要求	36
8.4 使用条件	36
8.5 SDU 的绝缘要求	36
8.6 电磁兼容要求	36
8.7 SDU 试验	36
附录 A (规范性附录) 基本电路布置框图	37

附录 B (资料性附录) 制造商与用户协议清单摘要	38
附录 C (资料性附录) 磁场和感应电压要求的指南	41
参考文献	42

前 言

GB/T 25122《轨道交通 机车车辆用电力变流器》分为 5 个部分：

- 第 1 部分：特性和试验方法；
- 第 2 部分：补充技术资料；
- 第 3 部分：机车牵引变流器；
- 第 4 部分：电动车组牵引变流器；
- 第 5 部分：城轨车辆牵引变流器。

本部分为 GB/T 25122 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 25122.1—2010《轨道交通 机车车辆用电力变流器 第 1 部分：特性和试验方法》。与 GB/T 25122.1—2010 相比，主要技术变化如下：

- 修改了适用范围(见第 1 章,2010 年版的第 1 章)；
- 修改了规范性引用文件,如增加了 GB/T 311.1、GB/T 25123.4、GB/T 32347.1 和 GB/T 32350.1,删除了 GB/T 19001—2000(见第 2 章,2010 年版的第 2 章)；
- 修改了术语和定义:增加术语和定义 5 个,删除术语和定义 21 个,其余术语和定义的编号进行了相应调整(见第 3 章,2010 年版的第 3 章)；
- 修改了对铭牌信息的要求(见 4.1.2.1,2010 年版的 4.1.2.1)；
- 删除了可靠性计算方法、变流器使用寿命在招标时进行商定的要求(见 2010 年版的 4.1.4.1、4.1.5)；
- 修改了使用条件的要求(见 4.2,2010 年版的 4.2)；
- 删除了存放在库内的限制(见 2010 年版的 4.2.3.2)；
- 修改了直流网压主特性的要求(见 4.2.7.3.1,2010 年版的 4.2.7.3.1)；
- 修改了变流器、机车车辆和供电系统间的兼容性责任者(见 4.2.8,2010 年版的 4.2.8)；
- 修改了轨道交通运营部门对信号系统干扰的详细要求(见 4.2.8.4,2010 年版的 4.2.8.4)；
- 增加了噪声测试距离为 1 m 的要求(见 4.2.10.1)；
- 修改了变流器装车时噪声等级的责任主体要求(见 4.2.10.1,2010 年版的 4.2.10.1)；
- 修改了质量体系要求(见 4.3.1.2,2010 年版的 4.3.1.2)；
- 修改了变流器试验项目:如增加了目视检查、标志检查、泄露试验、介电强度试验、绝缘电阻试验、轻载试验作为型式检验项目;删除了空气过滤器的有效性检查项目及方法;将局部放电测量试验移至部件试验中并增加了 60 Hz 的内容;修改了网压跳变试验、供电短时中断试验为可选试验;(见表 3、4.5.3.20、4.5.3.21、4.5.2.2.2,2010 年版的表 3、4.5.3.5.4、4.5.3.17、4.5.3.21、4.5.3.22)；
- 删除了所有试验项目对试验地点的要求(见 2010 年版的表 3~表 6)；功率损耗测定方法,明确了该方法不适用的变流器(见 4.5.3.14,2010 年版的 4.5.3.12)；
- 修改了供电短时中断试验方法,可以用计算代替(见 4.5.3.21,2010 年版的 4.5.3.22)；
- 修改了介电强度试验、绝缘电阻试验内容(见 4.5.3.7、4.5.3.8,2010 年版的 4.5.3.16、4.5.3.15)；
- 修改了温升试验方法,如增加了间接温度测量,并列举了直接测量的典型方式(见 4.5.3.13,2010 年版的 4.5.3.11)；
- 修改了电动机和变流器接口要求(见 5.1.2,2010 年版的 5.1.1)；

- 增加了轻载试验作为直流电动机斩波器型式检验项目的要求(见表 5);
- 修改了用于交流电动机的多相变流器(逆变器)的特性概述(见 5.3.2.1,2010 年版的 5.3.1);
- 修改了辅助变流器输出特性要求(见 7.2.3,2010 年版的 7.1.3);
- 删除了附录 C~附录 G(见 2010 年版的附录 C~附录 G);
- 修改了磁场和感应电压要求的指南(见附录 C,2010 年版的附录 H)。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 61287-1:2014《轨道交通 机车车辆用电力变流器 第 1 部分:特性和试验方法》。

本部分与 IEC 61287-1:2014 相比存在技术性差异,这些差异涉及的条款已通过在其外侧页边空白位置的垂直单线(|)进行了标示。本部分与 IEC 61287-1:2014 的技术性差异及其原因如下:

- 规范性引用文件中用采用国际标准的我国标准代替;
- 在 IEC 61287-1:2014 中,重复进行介电试验时,试验电压值为初始试验电压值的 80%,由于在基础标准 GB/T 21413.1—2008 规定为 85%,作为产品标准要求至少应等同于基础的要求,故本标准改为 85%;
- 由于试验地点与试验项目的选择无必然关系,可由用户和制造商协商确定,所以删除了表 3~表 6 中对试验地点的要求;
- 考虑到型式试验的全面性和型式试验报告的权威性,在表 3 中增加了目视检查、标志检查、泄露试验、介电强度试验、绝缘电阻试验、轻载试验作为型式检验项目;表 5 中增加了轻载试验作为型式检验项目;
- 绝缘电阻试验改为出厂检验全部进行,不由供需双方协商确定;
- IEC 61287-1:2014 引用的 IEC 62497-1:2013 中的表 A.9 和表 A.10 由于在对应的 GB/T 32350.1—2015 中不存在,因此直接引用了规定海拔修正系数的 GB/T 16935.1—2008 的表 A.2 和 GB/T 311.1—2012 的附录 B;
- 删除我国不适用的 IEC 61287-1:2014 的 8.1 的所有内容,第 8 章其他章节的编号相应调整,同时未采用 IEC 61287-1:2014 中 8.4.1、8.4.2 和 8.4.3 的编号方式。

为便于使用,本部分还做了下列编辑性修改:

- 在 3.1.3 中增加了铁路主管部门含城轨运营商批准部门的注释;
- 删除了 IEC 61287-1:2014 的 4.1.4.1(可靠性计算方法)和 4.1.5(使用寿命)中“在招标时”的语言,避免涉及商务;
- 对于 IEC 61287-1:2014 中在验收准则后有关试验要求的描述,均调整在验收准则之前;
- 删除了 IEC 标准中关于某项试验是型式检验和/或出厂检验的独立一行的描述,体现到表 3~表 6 中,并调整了相应的章节编号;
- 删除了参考文献中的 IEC 60050-702:1992。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本部分由国家铁路局提出。

本部分由全国牵引电气设备与系统标准化技术委员会(SAC/TC 278)归口。

本部分负责起草单位:中车株洲电力机车研究所有限公司。

本部分参加起草单位:中国铁道科学研究院机车车辆研究所、中车永济电机有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中车青岛四方车辆研究所有限公司。

本部分主要起草人:冯江华、刘护林。

本部分参加起草人:陆阳、胡家喜、高永军、于延尊、孙国斌、程浩。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 25122.1—2010。

轨道交通 机车车辆用电力变流器

第 1 部分：特性和试验方法

1 范围

GB/T 25122 的本部分规定了机车车辆用电力变流器的术语和定义、使用条件、一般特性和检验方法。

本部分适用于为轨道交通机车车辆的牵引电路和辅助电路(动力车辆、客车及拖车)供电的电力变流器。

本部分也可应用于其他牵引车辆(例如无轨电车等)的电力变流器。

本部分适用于完整的变流器机组及其配置,包括:

- 半导体器件组件;
- 集成冷却系统;
- 包括电感、电容、变压器、电阻、接触器、开关的集成组件;
- 半导体驱动单元(semiconductor drive units 简称 SDU)及相关传感器;
- 保护电路。

本部分包含了下列类型的供电电源:

- 交流接触网;
- 直流接触网;
- 车载电源(例如发电机、蓄电池以及其他电源)。

本部分不适用于为半导体驱动单元(SDU)提供电气控制电源的变流器和为变流器工作相关的其他设备(如传感器)供电的变流器。

注 1: 变流器的电子控制装置、与半导体驱动单元(SDU)无关的传感器和半导体驱动单元(SDU)的印制板组件在 GB/T 25119 中规定。

注 2: 本部分不适用于完整的牵引系统或辅助供电系统的组合试验,例如变流器供电的电动机的组合试验在 GB/T 25117 中规定。

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 311.1—2012 绝缘配合 第 1 部分:定义、原则和规则(IEC 60071-1:2006,MOD)
- GB/T 1094.10—2003 电力变压器 第 10 部分:声级测定(IEC 60076-10:2001,MOD)
- GB/T 1402 轨道交通 牵引供电系统电压(GB/T 1402—2010,IEC 60850:2007,MOD)
- GB/T 2900.33—2004 电工术语 电力电子技术(IEC 60050-551:1998,IDT)
- GB/T 2900.36—2003 电工术语 电力牵引(IEC 60050-811:1991,MOD)
- GB/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)(GB/T 4208—2017,IEC 60529:2013,IDT)
- GB/T 4798.5 电工电子产品应用环境条件 第 5 部分:地面车辆使用(GB/T 4798.5—2007,IEC 60721-3-5:1997,MOD)