



# 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)