|  |  |
| --- | --- |
|  | |
|  |  |

铁路专用产品检验检测细则

GTJ XXXX—XXXX

GTJ

旅客列车DC600V供电系统

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

国家铁路局   发布

目次

[前言 II](#_Toc32133)

[1 适用范围 1](#_Toc16266)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc16266)

[3 工厂检查 1](#_Toc5558)

[3.1 专业技术人员 1](#_Toc22444)

[3.2 生产设备工装和监视测量设备 1](#_Toc21387)

[4 产品抽样检验 2](#_Toc11545)

[4.1 检验依据 2](#_Toc16798)

[4.2 产品抽样 2](#_Toc18030)

[4.3 检验条件 3](#_Toc16148)

[4.4 检验内容及检验方法 4](#_Toc5455)

[4.5 结果判定 5](#_Toc4555)

[4.6 检验程序 6](#_Toc8132)

[4.7 检验报告 6](#_Toc10431)

1. 前言

本细则由国家铁路局设备监督管理司提出，由国家铁路局装备技术中心归口。

本细则起草单位：中铁检验认证中心有限公司

本细则主要起草人：王海滨、袁超、赵信伟、葛兴正、范开江、袁统帅

旅客列车DC600V供电系统产品检验检测细则

1. 适用范围

本规范规定了旅客列车DC600V供电系统的工厂检查和产品抽样检验。工厂检查适用于需要验证工厂专业技术人员、生产设备工装、监视测量设备等要求的检查。产品抽样检验适用于行政许可、产品认证、监督抽查等需要验证产品与标准的符合性的检验检测，包括抽样、检验、结果判定、报告出具等。其他目的或用途的工厂检查和产品抽样检验可参照本规范执行。

1. 规范性引用文件

GB/T 32587-2016 旅客列车DC600V供电系统

1. 工厂检查

3.1 专业技术人员

具备产品研发、设计能力的技术人员，可持续保证产品质量的工艺技术人员，生产操作人员和产品检验人员，相应人员培训、人员资质等需满足产品质量保证需求。具备机械类相关专业技术人员不少于5人，其中具有大学本科、5年及以上专业工作经历或工程师专业技术职称的人员不少于4人，机械和制造工程等专业工艺技术人员不少于5人，其中具有大专及以上学历、3年及以上专业工作经历或工程师专业技术职称的人员不少于4人。

3.2 生产设备工装和监视测量设备

具备保证产品质量的必备生产设备、工艺装备、计量器具和检验检测手段应符合表1的要求。

表1 生产设备、工艺装备、计量器具和检验检测设备

| 序号 | 工艺类别 | 设备名称 | 规格 | | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 量程 | 准确度/分度值 |
| 1 | 生产设备（机械加工） | 力矩紧固工具 | ― | |  |
| 输入电源 | ― | |  |
| 2 | 监视和测量设备 | 测温仪 | ― | | ― |
| LCR测量仪 | ― | | ― |

表1 生产设备、工艺装备、计量器具和检验检测设备（续）

| 序号 | 工艺类别 | 设备名称 | 规格 | | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 量程 | 准确度/分度值 |
| 2 | 监视和测量设备 | 电工仪表（电流表、电压表、 兆欧表、耐压测试仪） | ― | | ― |
| 示波器 | ― | | ― |
| 负载设备 | ― | | ― |
| 综合性能试验台 | ― | | ― |
| 注1：表中所列必备设备、工艺装备、计量器具和检测手段的数量及能力或技术参数应满足零部件生产需要和零部件标准要求。 | | | | | |

1. 产品抽样检验
   1. 检验依据

按GB/T 32587—2016执行。

* 1. 产品抽样

4.2.1 抽样方案

产品抽样方案应符合表2的要求。

表2 抽样数量及要求

| 抽样方案 | 抽样数量 | 抽样基数 |
| --- | --- | --- |
| 型式试验 | 1套 | ≥2套 |
| 监督抽查 | 1套 | ≥2套 |
| 监督检测 | 1套 | ≥2套 |
| 注1：在用户抽样时，不作基数要求；在监督抽查时，生产企业抽样少于抽样基数要求时，以实际库存数量为基数抽取样品；其他情况按抽样基数要求抽样。  注2：产品监督抽查时，抽取与抽样型号规格、数量相同的备用样品，备用样品封存于抽样生产企业或抽样用户；具体抽样数量可根据检验项目进行调整。 | | |

4.2.2 抽样地点

生产企业或用户。

4.2.3 抽样要求

4.2.3.1 抽样人员应当按照抽样方案进行抽样，并记录抽样信息，抽样人员不少于2名。

4.2.3.2 样本应是近期内（抽样前12个月内）生产的或出厂并经过检验合格、未经使用的产品。

4.2.3.3 抽样人员应当采取有效措施对样品进行封样，保证样品真实、完整、有效。样品应按约定的时间和方式送至指定的检验检测地点。

4.3 检验条件

4.3.1 检验环境条件

应存放于通风良好、有防潮、防腐、防尘措施，干燥的室内环境中，防止日晒和雨淋，不应露天存放。

4.3.2 检验用主要仪器仪表及设备

检验用主要仪器仪表及设备应符合表3的要求。

表3 检验用主要仪器仪表及设备

| 序号 | 仪器仪表及设备名称 | 规 格 | | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 量 程 | 准确度/分度值 |
| 1 | 卷尺 | 0～3 m | 1 mm | ― |
| 2 | 耐压绝缘测试仪 | 耐压：(0.1-5)kVAC；(0.1-6)kVDC；绝缘电阻：（0.1-1k）V、（0.1M-1G）Ω | 耐压：1VAC；1VDC  绝缘电阻：1Ω | ― |
| 3 | 数字万用表 | 交流伏特（0-1000V），直流电压（0-1000V）,电阻（0-40MΩ） | 交流伏特0.1mV，直流电压0.1mV，电阻0.1Ω |  |
| 4 | 电能质量分析仪（三相） | 电压：1～1000V；电流：0.5～600A | 电压：0.1V；电流：0.01A |  |
| 5 | 示波器 | 电压：6mV～60V;频带宽度：50～350MHz | 电压：0.1mV;频带宽度：1Hz | ― |
| 6 | 钳流表 | 交/直流电流：  0-40A/0-600A | 0.1 A | ― |
| 7 | 温度巡检仪 | -200℃～600℃ | 0.1℃ | ― |

4.3.4 使用现场的检测仪器仪表及设备

使用现场的检测仪器仪表及设备前，应检查其是否处于正常的工作状态，是否具有计量检定/校准证书，满足规定要求方可使用。

4.4 检验内容及检验方法

4.4.1 检验内容、检验方法、执行标准条款应符合表4的要求。

表4 逆变器检验内容、要求及方法

| 序号 | 检验项目 | 技术要求 | 试验方法 | 型式  检验 | 重要性能项目 | 监督  检测 | 现场 检查 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 外观检查 | GB/T 32587—2016  第5.4.1条 | GB/T 32587—2016  第A.1条 | √ | － | － | － |
| 2 | 绝缘电阻及介电强度试验 | GB/T 32587—2016  第4.2.1、4.2.2条 | GB/T 32587—2016  第A.2.2条 | √ | √ | － | － |
| 3 | 输入、输出参数测定 | GB/T 32587—2016  第5.4.2.4条 | GB/T 32587—2016  第A.2.3.2条 | √ | √ | － | － |
| 4 | 电机输入端过电压Upeak的测定 | GB/T 32587—2016  第5.4.2.1条 | GB/T 32587—2016  第A.2.3.3条 | √ | √ | － | － |
| 5 | 单、三相输出电压相对谐波含量测定 | GB/T 32587—2016  第5.4.2.3条 | GB/T 32587—2016  第A.2.3.4条 | √ | √ | － | － |
| 6 | 输出电压稳定度试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.2.10条 | GB/T 32587—2016  第A.2.3.6条 | √ | √ | － | － |
| 7 | 降频降压输出试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.2.3条 | GB/T 32587—2016  第A.2.3.7条 | √ | √ | － | － |
| 8 | 三相电压不平衡度试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.2.11条 | GB/T 32587—2016  第A.2.3.8条 | √ | √ | － | － |
| 9 | 输入过欠压保护值试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.2.1条 | GB/T 32587—2016  第A.2.3.9条 | √ | √ | － | － |

表4 逆变器检验内容、要求及方法（续）

| 序号 | 检验项目 | 技术要求 | 试验方法 | 型式  检验 | 重要性能项目 | 监督  检测 | 现场 检查 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 10 | 模拟过分相试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.2.6条 | GB/T 32587—2016  第A.2.3.10条 | √ | √ | － | － |
| 11 | 短路试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.2.14条 | GB/T 32587—2016  第A.2.3.11条 | √ | √ | － | － |
| 12 | 缺相、输出过流保护试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.2.14条 | GB/T 32587—2016  第A.2.3.12条 | √ | √ | － | － |
| 13 | 启动性能试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.2.8条 | GB/T 32587—2016  第A.2.3.13条 | √ | √ | － | － |
| 14 | 负载冲击性能试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.2.13条 | GB/T 32587—2016  第A.2.3.14条 | √ | √ | － | － |
| 15 | 效率测试 | GB/T 32587—2016  第5.4.2.7条 | GB/T 32587—2016  第A.2.3.15条 | √ | √ | － | － |
| 16 | 连续运行试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.2.23条 | GB/T 32587—2016  第A.2.3.16条 | √ | √ | － | － |
| 13 | 温升试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.2.17条 | GB/T 32587—2016  第A.2.3.17条 | √ | √ | － | － |
| 14 | 控制电源电压波动试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.2.1条 | GB/T 32587—2016  第A.2.3.19条 | √ | √ | － | － |
| 15 | 本车双逆变器之间的热备供电试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.2.19条 | GB/T 32587—2016  第A.2.3.20条 | √ | √ | － | － |
| 16 | 邻车单逆变器之间的互备供电试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.2.20条 | GB/T 32587—2016  第A.2.3.21条 | √ | √ | － | － |

表4 逆变器检验内容、要求及方法（续）

| 序号 | 检验项目 | 技术要求 | 试验方法 | 型式  检验 | 重要性能项目 | 监督  检测 | 现场 检查 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17 | 环境试验 | GB/T 25119—2010  第12.2.3、12.2.4、12.2.5条  GB/T 21563 1类A  GB/T 24338.4 | GB/T 32587—2016  第A.3条 | √ | √ | － | － |
| 18 | 防护等级试验 | GB/T 4208 | GB/T 32587—2016  第A.3.6条 | √ | √ | － | － |
| 19 | 噪声试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.2.7条 | GB/T 32587—2016  第A.4条 | √ | √ | － | － |

表5 充电器检验内容、要求及方法

| 序号 | 检验项目 | 技术要求 | 试验方法 | 型式  检验 | 重要性能项目 | 监督  检测 | 现场 检查 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 外观检查 | GB/T 32587—2016  第5.4.1条 | GB/T 32587—2016  第B.2条 | √ | － | － | － |
| 2 | 绝缘电阻及介电强度试验 | GB/T 32587—2016  第4.2.1、4.2.2条 | GB/T 32587—2016  第B.3、B.4条 | √ | √ | － | － |
| 3 | 限流充电特性试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.4.1条 | GB/T 32587—2016  第B.5.2条 | √ | √ | － | － |
| 4 | 输出特性试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.4.1条 | GB/T 32587—2016  第B.5.3条 | √ | √ | － | － |
| 5 | 输入电压突加试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.4.1条 | GB/T 32587—2016  第B.5.4条 | √ | √ | － | － |

表5 充电器检验内容、要求及方法（续）

| 序号 | 检验项目 | 技术要求 | 试验方法 | 型式  检验 | 重要性能项目 | 监督  检测 | 现场 检查 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6 | 模拟过分相试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.4.1条 | GB/T 32587—2016  第B.5.5条 | √ | √ | － | － |
| 7 | 负载突加和突减试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.4.4条 | GB/T 32587—2016  第B.5.6条 | √ | √ | － | － |
| 8 | 输出电压纹波测量 | GB/T 32587—2016  第5.4.4.3条 | GB/T 32587—2016  第B.5.7条 | √ | √ | － | － |
| 9 | 控制电源电压波动试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.4.2条 | GB/T 32587—2016  第B.5.8条 | √ | √ | － | － |
| 10 | 额定容量和变换效率测量 | GB/T 32587—2016  第5.4.4.5、5.4.4.6条 | GB/T 32587—2016  第B.5.9条 | √ | √ | － | － |
| 11 | 输入、输出保护功能试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.4.8条 | GB/T 32587—2016  第B.5.10条 | √ | √ | － | － |
| 12 | 蓄电池充电温度补偿试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.4.10条 | GB/T 32587—2016  第B.5.11条 | √ | √ | － | － |
| 13 | 温升试验 | GB/T 32587—2016  第5.4.4.7条 | GB/T 32587—2016  第B.6条 | √ | √ | － | － |
| 14 | 环境试验 | GB/T 25119—2010  第12.2.3、12.2.4、12.2.5条  GB/T 21563 1类A  GB/T 24338.4 | GB/T 32587—2016  第B.7条 | √ | √ | － | － |

表6 DC600V供电电源装置检验内容、要求及方法

| 序号 | 检验项目 | 技术要求 | 试验方法 | 型式  检验 | 重要性能项目 | 监督  检测 | 现场 检查 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 外观检查 | GB/T 32587—2016  第5.1.6、5.1.7条 | GB/T 32587—2016  第C.1条 | √ | － | － | － |
| 2 | 触发脉冲试验 | GB/T 32587—2016  第5.1.8条 | GB/T 32587—2016  第C.2条 | √ | √ | － | － |
| 3 | 绝缘电阻及介电强度试验 | GB/T 32587—2016  第5.1.4条 | GB/T 32587—2016  第C.3条 | √ | √ | √ | － |
| 4 | 冷却试验 | / | GB/T 32587—2016  第C.4条 | √ | √ | － | － |
| 5 | 空载试验 | GB/T 32587—2016  第5.1.1条 | GB/T 32587—2016  第C.5条 | √ | √ | － | － |
| 6 | 负载试验 | GB/T 32587—2016  第5.1.1条 | GB/T 32587—2016  第C.6条 | √ | √ | － | － |
| 7 | 效率检测 | GB/T 32587—2016  第5.1.9条 | GB/T 32587—2016  第C.7条 | √ | √ | － | － |
| 8 | 接地保护试验 | GB/T 32587—2016  第5.1.5条 | TB/T 3134—2023  第C.9.1条 | √ | √ | － | － |
| 9 | 过流保护试验 | GB/T 32587—2016  第5.1.5条 | GB/T 32587—2016  第C.9.2条 | √ | √ | － | － |
| 10 | 过压保护试验 | GB/T 32587—2016  第5.1.5条 | GB/T 32587—2016  第C.9.3条 | √ | √ | － | － |
| 11 | 低温试验 | GB/T 2423.1-2008 | GB/T 32587—2016  第C.10.1条 | √ | √ | － | － |
| 12 | 高温试验 | GB/T 2423.2-2008 | GB/T 32587—2016  第C.10.2条 | √ | √ | － | － |

表6 DC600V 供电电源装置检验内容、要求及方法（续）

| 序号 | 检验项目 | 技术要求 | 试验方法 | 型式  检验 | 重要性能项目 | 监督  检测 | 现场 检查 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 13 | 交变湿热试验 | GB/T 2423.4-2008 | GB/T 32587—2016  第C.10.3条 | √ | √ | － | － |
| 14 | 振动和冲击试验 | GB/T 21563 1类A | GB/T 32587—2016  第C.10.4条 | √ | √ | － | － |
| 15 | 电磁兼容试验 | GB/T 24338.4 | GB/T 32587—2016  第C.10.5条 | √ | √ | － | － |

4.4.2 重要性能项目是指该项点检验不合格时，可导致产品出现预期功能缺失、性能严重下降，可能影响产品配合和行车安全，是产品检验过程中需要特别关注和控制的项点。

4.4.3 监督检测是指验证产品持续符合标准要求的检测，一般在两次型式检验之间进行。

4.4.4 现场检查是指无法进行检测的技术条款，进行现场检查确认，逐条确认企业提供的证据满足标准和标准性技术文件的要求。现场检查时，检验员应对被抽样企业提供的符合性证据进行确认，记录并收集支持性证据，保证对同一产品的所有现场遵守相同要求。检验过程可采取拍照或录像等方式保存证据。

4.5 结果判定

4.5.1 型式试验时，全部检验项目合格判定检验结论合格，否则为不合格。

4.5.2 监督抽查时，检测项目优先从表4中“重要性能项目”中选取；所检项目均合格，检验结论为合格，否则为不合格。

4.5.3 监督检测时，所检项目均合格，检验结论为合格，否则为不合格。

4.6 检验程序

4.6.1 检验前准备工作

4.6.1.1 检验机构在收到检验样品后，应按照标准的规定进行储存，应核查样品的封条、封签完好情况，检查样品，记录样品的外观、状态、封条有无破损及其他可能对检验结果或者综合判定产生影响的情况，对样品分别登记上册、编号，及时分配检验任务，进行检验测试。样品的封条、封签不完好的、签字被模仿或更改的，按相应的规定进行处理。

4.6.1.2 检验人员应按规定的检验方法和检验条件进行检验。产品检验的仪器设备应符合有关规定要求，并在计量检定/校准周期内正常运行。

4.6.1.3 检验人员如需要使用外部的计量器具或测量仪器，在使用前应查验其计量检定/校准证书，满足要求的计量器具或测量仪器方可使用。

4.6.1.4 样品开始检验前应当经生产企业确认样品良好。

4.6.2 项目检验顺序

产品型式检验项目按下列顺序进行：

逆变器：外观检查→绝缘电阻及介电强度试验→输入、输出参数测定、电机输入端过电压Upeak的测定、单、三相输出电压相对谐波含量测定、输出电压稳定度试验、降频降压输出试验、三相电压不平衡度试验、输入过压保护值试验、模拟过分相试验、短路试验、缺相、输出过流保护试验、启动性能试验、负载冲击性能试验、效率测试、连续运行试验、温升试验、控制电源电压波动试验、本车双逆变器之间的热备供电试验、邻车单逆变器之间的互备供电试验→环境试验→防护等级试验→噪声试验。

充电器：外观检查→绝缘电阻及介电强度试验→限流充电特性试验、输出特性试验、输入电压突加试验、模拟过分相试验、负载突加和突减试验、输出电压纹波测量、控制电源电压波动试验、额定容量和变换效率测量、输入、输出保护功能试验、蓄电池充电温度补偿试验→温升试验→环境试验。

DC600V供电电源装置：外观检查→绝缘电阻及介电强度试验→输入、输出参数测定、电机输入端过电压Upeak的测定、单、三相输出电压相对谐波含量测定、输出电压稳定度试验、降频降压输出试验、三相电压不平衡度试验、输入过压保护值试验、模拟过分相试验、短路试验、缺相、输出过流保护试验、启动性能试验、负载冲击性能试验、效率测试、连续运行试验、温升试验、控制电源电压波动试验、本车双逆变器之间的热备供电试验、邻车单逆变器之间的互备供电试验→环境试验→防护等级试验→噪声试验。

4.6.3 检验操作程序

4.6.3.1 检验操作严格按规范试验方法进行。试验周期较长的检验项目，应当保持对设定值的控制，并注意观察试件安装状况，必要时及时调整。

4.6.3.2 检验过程中，发生停电或检验仪器设备故障等情况，导致测试条件不能满足要求的，待故障排除后，采用备用样品重新进行检测。

4.6.3.3 检验过程中遇有样品失效或检验仪器设备故障等情况致使检验无法进行时，应如实记录即时情况，并有充分的证实材料。

4.6.3.4 检验过程中检验人员应如实填写检验原始记录，保证真实、准确、清晰，不得随意涂改，并妥善保留备查。检验过程中可采取拍照或录像等方式保存证据。

4.6.4 检验结束后的处理

4.6.4.1 检验结束后应对被检样品状况、仪器设备状态进行认真检查，并作好记录。

4.6.4.2 检验后的样品，应标注样品“已检”状态标识。检验结果公布后退还生产企业。

4.7 检验报告

4.7.1 检验报告应当注明生产企业名称、生产地址、依据标准，应进行单项和综合判定、明确检验结论。

4.7.2 检验报告应注明产品性质（分为定型产品、新产品）、样品来源（均为抽样）、检验类别（分为行政许可检测、监督抽查检测、认证检测等）、检验性质（分为新产品鉴定试验、型式试验、部分项目试验）。

4.7.3 检验报告应注明产品名称、型号、编号、生产日期、抽样日期以及其他必要的产品溯源信息。

4.7.4 各项检验记录的读数值与检验结果有效值截取的规定应符合表5的要求。

表7 检验记录的读数值与有效值

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | | 读数值位数 | 检验结果 | |
| 有效值位数 | 单位或符号 |
| 1 | 外观检查 | 尺寸 | □.□ | □.□ | mm |
| 2 | 输入、输出参数测定、电机输入端过电压Upeak的测定、单、三相输出电压相对谐波含量测定、输出电压稳定度试验、降频降压输出试验、三相电压不平衡度试验、输入过压保护值试验、模拟过分相试验、短路试验、缺相、输出过流保护试验、启动性能试验、负载冲击性能试验、效率测试、连续运行试验、控制电源电压波动试验、本车双逆变器之间的热备供电试验、邻车单逆变器之间的互备供电试验、限流充电特性试验、输出特性试验、输入电压突加试验、负载突加和突减试验、控制电源电压波动试验、蓄电池充电温度补偿试验 | 电流  电压  频率 | □.□ | □.□ | V、A、Hz |
| 3 | 温升试验 | 温度 | □.□ | □.□ | ℃ |
| 4 | 绝缘电阻及介电强度试验 | | □ | □ | MΩ |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_