|  |
| --- |
|  |

GTJ

铁路专用产品检验检测细则

GTJ XXXX—XXXX

|  |
| --- |
|  |

XXXX-XX-XX发布

XXXX-XX-XX实施

国家铁路局   发布

应答器

|  |  |
| --- | --- |
| Balise |  |
|  | （本稿完成日期：2024年9月10日） |

目  次

[前  言………………………………………………………………………………………………………. II](#_Toc192439638)

[1 范围…………………………………………………………………………………………………… 1](#_Toc192439640)

[2 规范性引用文件……………………………………………………………………………………………. 1](#_Toc192439641)

[3 工厂检查……………………………………………………………………………………………………. 1](#_Toc192439642)

[3.1 专业技术人员 ……………………………………………………………………………………………..1](#_Toc192439643)

[3.2 生产设备工装和监视测量设备…………………………………………………………………………..2](#_Toc192439644)

[3.3 关键零部件和材料 ………………………………………………………………………………………..4](#_Toc192439645)

[4 产品抽样检验………………………………………………………………………………………………. 5](#_Toc192439646)

[4.1 检验依据 …………………………………………………………………………………………………..5](#_Toc192439647)

[4.2 产品抽样 …………………………………………………………………………………………………..5](#_Toc192439648)

[4.3 检验条件…………………………………………………………………………………………………...6](#_Toc192439649)

[4.4 检验内容及检验方法……………………………………………………………………………………...8](#_Toc192439650)

[4.5 结果判定…………………………………………………………………………………………………...8](#_Toc192439651)

[4.6 检验程序…………………………………………………………………………………………………...11](#_Toc192439652)

[4.7 检验报告…………………………………………………………………………………………………...13](#_Toc192439653)

前  言

本细则按照GB/T 1.1-2020的规定起草。

本细则由国家铁路局设备监督管理司提出，由中车青岛四方车辆研究所有限公司归口。

本细则起草单位：XXX。

本细则主要起草人：XXX、XXX。

本细则及其所替代文件的历次版本发布情况：本细则为首次发布。

应答器

1. 范围

本细则规定了应答器产品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细则执行。

1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本细则必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本细则；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本细则。

GB/T 2423.21—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验M：低气压

TB/T 3485—2017 应答器传输系统技术条件

TB/T 3544—2018 应答器传输系统测试规范

1. 工厂检查
   1. 专业技术人员
      1. 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。应答器产品软件和系统集成必备的专业技术人员符合表1-1的要求，应答器产品硬件必备的技术人员符合表1-2的要求。

表1-1 应答器产品软件和系统集成必备的专业技术人员要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 人员 | 专业要求 | 工作经历和学历要求 | 数量 | 备注 |
|  | 项目负责人 | 电子、信号、自动化、计算机等相关专业 | 承担过铁路信号系统设备研发的项目负责人，从事信号系统研发10年(本科)以上的高级人员。 | 1 |  |
|  | 软件技术负责人 | 承担过铁路信号系统软件研发的项目负责人，从事信号系统软件研发10年(本科)、7年(硕士)或5年(博士)以上的高级人员。 | 1 |

表1-1 应答器产品软件和系统集成必备的专业技术人员要求（续）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 人员 | 专业要求 | 工作经历和学历要求 | 数量 | 备注 |
|  | 硬件技术负责人 | 电子、信号、自动化、计算机等相关专业 | 承担过铁路信号系统硬件研发的项目负责人，从事信号系统硬件研发10年(本科)、8年(硕士)或6年(博士)以上的高级人员。 | 1 |  |
|  | 软件技术人员 | 参加过铁路信号系统软件研发的项目，从事信号系统软件研发5年(本科)、4年(硕士)或3年(博士)以上的中级人员。 | 5 |
|  | 硬件技术人员 | 参加过铁路信号系统硬件研发的项目，从事信号系统硬件研发5年(本科)、4年(硕士)或3年(博士)以上的中级人员。 | 5 |

表1-2 应答器产品硬件必备的专业技术人员要求

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 人员 | 专业要求 | 工作经历和学历要求 | 数量 | 备注 |
|  | 硬件技术负责人 | 电子、信号、自动化、计算机等相关专业 | 承担过铁路信号系统硬件研发的项目负责人，从事信号系统硬件研发10年(本科)、8年(硕士)或6年(博士)以上的高级人员。 | 1 |  |
|  | 硬件生产开发人员 | 参加过铁路信号系统硬件生产研发的项目，从事信号系统硬件研发5年(本科)、4年(硕士)或3年(博士)以上的中级人员。 | 5 |

* + 1. 专业技术人员能力应与企业委托产品范围相一致。专业要求中，可以是所学专业并获得相应技术职称，或者所从事专业并获得相关技术职称。
    2. 专业技术人员：中级人员是指具有中级技术职称或研究生毕业工作满2年、大学本科毕业工作满5年、大专毕业工作满7年以及取得初级职称工作满4年的技术人员，高级人员是指具有高级技术职称或博士研究生毕业工作满2年、硕士研究生毕业工作满7年、大学本科毕业工作满10年以及取得中级职称工作满5年的技术人员。
    3. 允许高级人员代中级人员。
  1. 生产设备工装和监视测量设备

应答器产品软件和系统集成商的生产设备和监视测量设备应符合表2-1的要求。应答器产品硬件生产商的生产设备和监视测量设备应符合表2-2的要求。

表2-1 应答器产品软件和系统集成商的生产设备和监视测量设备

| 序号 | 工艺类别 | 设备名称 | 规格 | | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 量程 | 准确度/分度值 |
|  | 研发过程 | 数字示波器 | 带宽：20 MHz | 输入阻抗：50 Ω，1 MΩ; | — |
|  | 信号发生器 | 150 kHz ～ 30 MHz，AM 调制 | — | — |
|  | 频谱分析仪 | 9 kHz ～ 1 GHz | — | — |
|  | 网络分析仪 | 频率范围 9 kHz ～ 500 MHz | — | — |
|  | 功率计 | 满足产品标准要求 | | — |
|  | 检测过程 | 应答器报文读写设备 | 满足产品标准要求 | | — |
|  | 专用应答器测试台 | 满足产品标准要求 | | — |
| 说明：上表所列应答器产品软件和系统集成商的生产设备和监视测量设备，其数量及规格型号应满足生产需要和产品标准要求。 | | | | | |

表2-2 应答器产品硬件生产商的生产设备和监视测量设备

| 序号 | | 工艺类别 | 设备名称 | 规格 | | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 量程 | 准确度/分度值 |
|  | | 生产过程 | 灌封设备 | — | — | — |
|  | | 烘箱/高温老化箱 | — | — | — |
|  | | 检测过程 | 高低温试验箱 | -55 ℃ ～ +100 ℃ | ±2 ℃ | — |
|  | 检测过程 | | 数字示波器 | 带宽：20 MHz | 输入阻抗：50 Ω，1 MΩ; | — |
|  | 信号发生器 | 150 kHz ～ 30 MHz，AM 调制 | — | — |
|  | 频谱分析仪 | 9 kHz ～ 1 GHz | — | — |
|  | 功率计 | 满足产品标准要求 | | — |

表2-2 应答器产品硬件生产商的生产设备和监视测量设备（续）

| 序号 | 工艺类别 | 设备名称 | 规格 | | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 量程 | 准确度/分度值 |
|  | 检测过程 | 应答器报文读写设备 | 满足产品标准要求 | | — |
|  | 专用应答器测试台 | 满足产品标准要求 | | — |
| 说明：上表所列应答器产品硬件生产商的生产设备和监视测量设备，其数量及规格型号应满足生产需要和产品标准要求。 | | | | | |

* 1. 关键零部件和材料

关键零部件和材料应符合表3的要求。

表3 关键零部件和材料清单

| 产品名称 | 序号 | 零部件/材料名称 | 对应标准编号 | 控制项目 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 应答器软件和系统集成 |  | 系统软件 | TB/T 3485—2017 | 版本 |
| 应答器硬件 |  | 存储器 | 型号、制造企业 |
|  | 灌封胶 | 型号、制造企业 |
|  | 盒体 | 型号、制造企业 |
|  | C接口连接器  （有源应答器） | 型号、制造企业 |
| 说明：  1.控制项目发生变化时委托人需提出认证变更委托并备案。  2.关键零部件和材料发生变更时要根据变更项目进行变更检测。 | | | | |

1. 产品抽样检验
   1. 检验依据

GB/T 2423.21—2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验M：低气压

TB/T 3485—2017 应答器传输系统技术条件

TB/T 3485—2017 《应答器传输系统技术条件》第1号修改单

TB/T 3485—2017 《应答器传输系统技术条件》第2号修改单

TB/T 3544—2018 应答器传输系统测试规范

* 1. 产品抽样
     1. 抽样方案
        1. 产品抽样方案应符合表4的要求。

表4 抽样数量及要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 抽样方案 | 抽样数量 | 抽样基数 |
| 型式检验 | 2套 | ≥10套 |
| 监督抽查 | 1套或2套 | ≥10套 |
| 监督检测 | 1套 | ≥5套 |
| 说明;  1.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。  2.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。  3.软件和系统集成：  1)初次和复评检测做应答器产品的软件功能测试，测试软件的版本由申请企业提供；  2)软件和系统集成测试结合抽样硬件进行。  4.硬件：  1)初次和复评检测抽样两套；一套做常温性能、低温试验、高温试验、交变湿热试验、密封/防尘(IP6X),另一套进行低气压试验、振动试验、电磁兼容性试验、密封/防尘(IPX7)。同时进行软/硬件测试时，常温性能可采信软件和系统功能检测结果。监督检测，每个规格的产品抽取一套。  2)电磁兼容性试验需提供的技术文档：系统硬件设备结构图、产品合格证、系统硬件配置图、受试设备正常工作状态说明和“C”接口的关键电磁兼容防护配置说明。  3)如同时申请两种设备时，有源应答器需进行全项试验，无源应答器进行差异试验，无源应答器抽样基数5台抽样数量1台。  5.部分项目检测：根据检测需求确定。  6.所抽取的样品应具有出厂合格证明书或质量保证书。  7.监督检测采用与初次认证时相同的检测要求和接收质量限，被抽取样品应包含代表性规格。  8.用户负责抽样时，抽样基数不受本表限制。  9.申请产品试用证书的认证检测抽样方案与初次认证相同。  10.特殊情况下，可利用一年内国家市场监督管理部门或国家铁路行业监督管理部门产品监督抽查检验项目的结果。  11.由应答器厂家提出应答器适用杂物等级A或B，以及应答器安装方向。 | | |

* + - 1. 产品认证抽样除满足4.2.1.1要求外，还需满足下列要求：

a）初次认证时，抽取所申请规格型号的产品进行认证检测。

b）复评时，认证单元内抽取具有代表性或广泛应用的规格型号进行认证检测。

c）监督检测时，认证单元内抽取任一规格型号的产品进行检测或与扩项检测相结合进行。

d）认证检测可采信1年内国家铁路局产品监督抽查检测结果。

* + 1. 抽样地点

生产企业或用户处（产品认证时，由认证机构确认用户现场）。

* + 1. 抽样要求
       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（产品认证时，抽样工作由认证机构或其委托的检验检测机构的人员进行）。
       2. 样本应是近期内（一般为抽样前2年内）生产的并经过检验合格、未经使用的产品。
       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。应核对现场抽样软件版本与企业声明软件版本的一致性。样品应按约定的时间和方式送至指定的检验检测地点。
  1. 检验条件
     1. 检验环境条件

检验环境条件按TB/T 3485—2017、TB/T 3544—2018规定的试验条件执行。

* + 1. 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5的要求。

表5 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 | 应答器测试系统 | 频谱分析仪 | 3 Hz～3 GHz | ±（标记频率×10-6＋0.001×频宽+2）Hz | — |
| 2 | 示波器 | 带宽：20 MHz  最大输入电压：±40 V  最大输入动态范围：±10 V 阈值垂直分辨率：8 位 | 输入阻抗：50 Ω±0.75 Ω 1MΩ±0.01 MΩ;  垂直幅度准确度：25 ppm±5 ppm | — |
| 3 | 功率传感器 | 测量带宽 9 kH～4 000 MHz 动态范围 -30 dBm ～ +20 dBm | 0.009 MHz～1 000 MHz 条件下，不确定度<±0.30  1 000 MHz～4 000 MHz 条件下，不确定度<±0.25 | — |

表5 检验用主要仪器仪表及设备（续）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 仪器仪表及设备名称 | | 规格 | | 备注 |
| 量程 | 准确度/分度值 |
| 4 | 应答器测试系统 | 高速铁路列控应答器测试系统-天线定位单元 | 6 000mm×2 180mm×800mm | 定位误差参照TB/T 3544—2018表H.8要求 | — |
| 5 | 任意波发生器 | 频率(正弦波)100 Hz～20 MHz  输出幅度0.010 V ～ 10.00 V | 幅度平坦度：≤0.08 dBm  谐波失真：≤51.5 dBc  输出精度：1%设定值±1 mVpp，1 kHz 时频率精度：±1 ppm 设定值±15 pHz， | — |
| 6 | 温湿度测试仪 | 温度范围：-40 ℃～ +100 ℃  湿度范围: 75% ～ 98% | 温度偏差：≤±2 ℃，温度精度：≤±0.5 ℃温度均匀度≤ 1℃湿度偏差：≤±3%（＞+75%）；±5% (≤+75%） | — |
| 7 | 网络分析仪 | 频率范围 150 kHz～1 GHz | 分辨率 1Hz动态测量范围：9 kHz～1 MHz,＞75 dB 1 MHz～7MHz,＞85dB  7 MHz～20 MHz,＞105 dB 20 MHz～3 GHz＞115dB 传输测量准确度：9 kHz～50 MHz，0 dB～-40 dB，＜0.2dB或＜2°-50 dB～-70 dB，0.3 dB 或 3°反射测量准确度：9 kHz～3 GHz，0 dB～-15 dB，＜0.4dB 或 3°-15 dB～-25 dB，＜1dB 或 6°-25 dB～-35 dB，＜3 dB 或＜20° | — |
| 8 | 高低温湿热试验箱 | | -55 ℃～+100 ℃湿度范围: 75%～98% | ±2 ℃ | — |
| 9 | 电动振动试验系统 | | 额定推力 2 200 kgf，冲击推力 4 400 kgf 额定加速度981 m/s2 ，额定速度：2 m/s额定位移 51 mm（P-P）；额定载荷 300 kg 额定频率围 5 Hz～2 000 Hz；频率 5 Hz～500 Hz；加速度：5 m/s2～20 m/s2 | 振动频率误差：0.1 Hz | — |
| 10 | 浪涌发生器 | | 满足产品标准检验要求 | 开路电压峰值允差：±10%  短路电流峰值允差：±10% | — |
| 11 | 电快速脉冲群发生器 | | 满足产品标准检验要求 | 脉冲电压峰值允差：±10%  脉冲重复频率允差：±20% | — |
| 12 | 测量接收机 | | 9 kHz ～ 18 GHz | 频率响应误差≤0.5 dB | — |
| 13 | 信号发生器 | | 150 kHz ～ 1 000 MHz，AM 调制 | 输出电平准确度±0.4 dB | — |
| 14 | 静电发生器 | | 静电：0 V ～ 8 kV | 电压误差±5% 电流误差±10% | — |

表5 检验用主要仪器仪表及设备（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 仪器仪表及设备名称 | 规格 | | 备注 |
| 量程 | 准确度/分度值 |
| 15 | 工频磁场发生器 | 10 A ～ 125 A | 允许误差±5% | — |
| 16 | 脉冲磁场发生器 | 100 A ～ 1 000 A | 允许误差±10% | — |
| 17 | 电波暗室 | 3m，26 MHz ～ 18 GHz | NSA：±4.0 dB  FU：75%的点满足-0 ～ +6 dB  电压驻波比：≤6 dB | — |
| 18 | 微波信号源 | 频率范围：80 MHz ～ 6 GHz | - | — |
| 19 | 高增益对数周期天线 | 频率范围：80 MHz ～ 1 GHz | - | — |
| 20 | 沙尘试验系统 | 箱内灰尘量:2 kg/m3  真空泵:60 ～ 600 L/H | - | — |
| 21 | 低气压试验箱 | 20 kPa ～ 100 kPa | 分度值 0.1 kPa | — |
| 22 | 浸水试验箱 | 满足产品标准检验要求 | — |  |

检测仪器仪表及设备使用前，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。

* 1. 检验内容、要求及方法
     1. 行政许可、产品认证（初次/复评）等需要验证产品与标准的符合性时，按型式检验项目检验。监督抽查可在重要性能项目中选取检验项目或按照特定的监督抽查要求选取检验项目。产品认证的日常监督检测按监督检测项目进行。检验内容、检验方法、执行标准条款应符合表6的要求。

表 6 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 |
|  | 作用区应答器上行链路磁场一致性测量 | | TB/T 3485—2017第 6.1.1.4.7 条 | TB/T 3544—2018 5.1.1.1 | √ | √ | — | — |
|  | 旁瓣区应答器上行链路磁场一致性测量 | | TB/T 3485—2017第 6.1.1.4.8～6.1.1.4.11 条 | TB/T 3544—2018 5.1.1.2 | √ | √ | — | — |
|  | 串扰区应答器上行链路磁场一致性测量 | | TB/T 3485—2017第 6.1.1.4.12～6.1.1.4.13 条 | TB/T 3544—2018 5.1.1.3 | √ | √ | — | — |
|  | 作用区应答器射频能量磁场一致性测量 | | TB/T 3485—2017第 6.1.1.4.7 条 | TB/T 3544—2018 5.1.2.1 | √ | √ | — | — |
|  | 旁瓣区应答器射频能量磁场一致性测量 | | TB/T 3485—2017第 6.1.1.4.8～6.1.1.4.11 条 | TB/T 3544—2018 5.1.2.2 | √ | √ | — | — |
|  | 输入输出特性测量 | | TB/T 3485—2017第 6.1.1.5.1～6.1.1.5.8 条 | TB/T 3544—2018 5.1.3 | √ | √ | √ | — |
|  | 电缆串扰免疫测量 | | TB/T 3485—2017 E7 | TB/T 3544—2018 5.1.4 | √ | √ | — | — |
|  | 应答器阻抗测量 | | TB/T 3485—2017 第 6.1.1.5.9 条 | TB/T 3544—2018 5.1.5 | √ | √ | — | — |
|  | 应答器启动时间测量 | | TB/T 3485—2017 第 6.1.1.6 条 | TB/T 3544—2018 5.1.6 | √ | — | √ | — |
|  | 上行链路信号特性测量 | 中心频率与频率偏移 | TB/T 3485—2017 第 6.1.1.1.1 条 | TB/T 3544—2018 5.1.7 | √ | √ | √ | — |
|  | 旁瓣后启动过程中中心频率与频率偏移 | TB/T 3485—2017 第 6.1.1.1.1 条 | TB/T 3544—2018 5.1.7 | √ | √ | √ | — |
|  | 平均数据速率 | TB/T 3485—2017 第 6.1.1.1.2 条 | TB/T 3544—2018 5.1.7 | √ | √ | √ | — |
|  | MTIE | TB/T 3485—2017 第 6.1.1.1.3 条 | TB/T 3544—2018 5.1.7 | √ | √ | √ | — |

表 6 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 |
|  | 上行链路信号特性测量 | 启动区振幅抖动 | TB/T 3485—2017 第 6.1.1.1.4 条 | TB/T 3544—2018 5.1.7 | √ | √ | √ | — |
|  | 稳定区振幅抖动 | TB/T 3485—2017 第 6.1.1.1.4 条 | TB/T 3544—2018 5.1.7 | √ | √ | √ | — |
|  | 信号带宽 | TB/T 3485—2017 第 6.1.1.1.5 条 | TB/T 3544—2018 5.1.7 | √ | √ | √ | — |
|  | 接口C至接口A延时 | TB/T 3485—2017 第 4.2.7.1 条 | TB/T 3544—2018 5.1.7 | √ | √ | √ | — |
|  | 接口C输入参数变化 | TB/T 3485—2017 第 4.2.7.1 条 | TB/T 3544—2018 5.1.7 | √ | — | √ | — |
|  | 有源应答器接口C特性测量 | 接口C信号幅度变化 | TB/T 3485—2017 第 6.3.2～6.3.3 条 | TB/T 3544—2018 5.1.8 | √ | √ | √ | — |
|  | 接口C信号平均数据速率变化 | TB/T 3485—2017 第 6.3.2～6.3.3 条 | TB/T 3544—2018 5.1.8 | √ | √ | √ | — |
|  | 接口C信号抖动 | TB/T 3485—2017 第 6.3.2～6.3.3 条 | TB/T 3544—2018 5.1.8 | √ | √ | √ | — |
|  | 接口C不同回波损耗 | TB/T 3485—2017 第 6.3.2～6.3.3 条 | TB/T 3544—2018 5.1.8 | √ | √ | √ | — |
|  | 默认报文切换 | TB/T 3485—2017 第 7.1.7 条 | TB/T 3544—2018 5.1.8 | √ | √ | √ | — |
|  | 接口C4(可选) | TB/T 3485—2017 第 72 条、附录D | TB/T 3544—2018 5.1.8 | √ | √ | — | — |
|  | 破坏性试验 | | TB/T 3485—2017 第 6.1.1.5.3 条 | TB/T 3544—2018 5.1.9 | √ | √ | √ | — |
|  | 低温试验 | | TB/T 3485—2017第 10.1.1 条 | TB/T 3544—2018 5.2.1 | √ | √ | — | — |
|  | 高温试验 | | TB/T 3485—2017第 10.1.1 条 | TB/T 3544—2018 5.2.1 | √ | √ | — | — |
|  | 交变湿热试验（有源应答器） | | TB/T 3544—2018 5.2.1.3 | TB/T 3544—2018 5.2.1.3 | √ | √ | — | — |
|  | 振动试验 | | TB/T 3485—2017 第 10.4.1 条 | TB/T 3544—2018 5.2.2 | √ | √ | — | — |
|  | 电磁兼容试验 | | TB/T 3485—2017第2号修改单 第 10.5.1 条 | TB/T 3544—2018 5.2.3 | √ | √ | — | — |

表 6 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 |
|  | 外壳防护等级测试 | TB/T 3485—2017 第1号修改单 第 10.3.1 条 | TB/T 3544—2018 5.2.4 | √ | √ | — | — |
|  | 低气压试验 | TB/T 3485—2017 第 10.2条 | GB/T 2423.21—2008 | √ | √ | — | — |
| 说明：  1.“√”表示应进行的检测项目。  2.应答器产品的软件和系统集成商在初次/复评检测时测试列表中全部测试项。监督检测时只做自由空间下。具体测试项可根据标准对有源应答器、无源应答器的区别进行调整。  3.应答器产品的硬件生产商在初次/复评检测时测试列表中输入输出特性测量、应答器启动时间测量、上行链路信号特性测量、有源应答器控接口特性测量、低温试验、高温试验、交变湿热试验（有源应答器）、振动试验、电磁兼容试验、外壳防护等级测试、低气压试验。监督检测时只做自由空间下。具体测试项可根据标准对有源应答器、无源应答器的区别进行调整。  4、产品在国家市场监督管理部门或国家铁路行业监督管理部门组织产品监督抽查出现不合格或产品在使用过程中出现质量问题时，随时增加抽检产品，检测产品数量、检测项目可根据实际请况确定。  5、当产品关键原材料发生变更、生产地址发生变更、关键生产设备、生产工艺发生变更时，根据实际情况增加产品抽查检测，检测产品数量、检测项目可根据实际情况确定。 | | | | | | | |

* + 1. 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。
    2. 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。
    3. 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。
  1. 结果判定
     1. 型式检验时，全部检验项目合格判定检验结论合格，否则为不合格。
     2. 监督抽查时，检测项目优先从表6“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。
     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。
  2. 检验程序
     1. 检验前准备工作
        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。当样品封条或封签存在完整性缺失、密封状态异常，或经技术鉴定发现签字存在仿冒、篡改等情况时，应启动异常处置流程，确保检测结果的法定效力与程序合规性。
        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。
        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. 样品开始检验前应当经生产企业确认样品良好。
     2. 项目检验顺序
        1. 产品各检验项目按下列顺序进行：

软件和系统集成：作用区应答器上行链路磁场一致性测量、旁瓣区应答器上行链路磁场一致性测量、串扰区应答器上行链路磁场一致性测量、作用区应答器射频能量磁场一致性测量、旁瓣区应答器射频能量磁场一致性测量→输入输出特性测量(自由空间下)→上行链路信号特性测量(自由空间下)→启动时间测量→有源应答器接口C特性测量(有源应答器进行该项)→应答器阻抗测量→电缆串扰免疫测量→输入输出特性测量(杂物条件下)→上行链路信号特性测量(杂物条件下)→破坏性试验。

硬件（样品1）：输入输出特性测量(自由空间下)→上行链路信号特性测量(自由空间下)→启动时间测量→有源应答器接口C特性测量(有源应答器进行该项)→上行链路信号特性测量(低温、高温、交变湿热)→外壳防护等级测试(IP6X)。

硬件（样品2）：低气压试验→振动试验→电磁兼容性试验→外壳防护等级测试(IPX7)。

* + 1. 检验操作程序
       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。
       2. 检验过程中，发生停电或检验仪器设备故障等情况，导致检验工作不能正常开展的，待故障排除后，采用备用样品重新进行检测。
       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. 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。
    2. 检验结束后的处理
       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，并做好记录。
       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委托单位或企业。
  1. 检验报告
     1. 检验报告应注明生产企业名称、生产地址、依据标准，应进行单项和综合判定、明确检验结论。
     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（行政许可使用）、型式检验、部分项目试验）。
     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. 各项检验记录的读数值与有效值截取的规定应符合表7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 | | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 有效值位数 | 单位 |
| 1 | 电缆串扰免疫测量 | □. □□ | □. □ | mA | 读数值单位 dBm |

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