

# 铁路专用产品质量监督抽查检验实施细则

编号：GTCC-093-2018

## 机车用制动控制器

2018 年 12 月 24 日发布

2018 年 12 月 28 日实施

国 家 铁 路 局

# 机车用制动控制器产品质量监督抽查检验实施细则

## 1 适用范围

本规范规定了机车用制动控制器产品质量监督抽查（以下简称“监督抽查”）检验的全部项目。适用于机车用制动控制器的监督抽查检验，具体检验项目根据监督抽查计划确定。

## 2 检验依据

TB/T 3427—2015 机车用制动控制器

GB/T 25119—2010 轨道交通 机车车辆电子装置

## 3 抽样

### 3.1 抽样方案

采用一次抽样检验，根据铁路产品监督抽查计划检验内容，按照表 1 随机抽取一定数量的样品作为一个样本，采用（1；0）抽样方案。

表 1 抽样数量及要求

| 抽样数量                                         | 抽样基数   | 备注 |
|----------------------------------------------|--------|----|
| 2 台（含备用样品 1 台）                               | 大于等于4台 | —  |
| 说明：<br>1、备用样品封存于生产企业或用户；<br>2、在用户抽样时，不作基数要求。 |        |    |

### 3.2 抽样地点

可在生产企业或用户抽取。

### 3.3 抽样要求

由国家铁路局委托的检验机构组织人员抽样，具体抽样要求按《铁路专用产品质量监督抽查管理办法》（国铁设备监〔2017〕79 号）执行。

抽查的样品应是一年内生产、经生产企业检验合格且未经使用的产品。

## 4 检验条件

### 4.1 检验环境条件

检验环境条件按所依据的标准规定的试验条件执行。

### 4.2 检验用主要仪器仪表及设备

检验用主要仪器仪表及设备要求见表 2。

表 2 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  | 游标卡尺       | 0~500mm                             | 0.02mm                     | —  |
| 2  | 数字多用表      | 电压：0~1000V<br>电流：0~10A              | 0.5 级                      | —  |
| 3  | 高低温湿热试验箱   | 温度：-50℃~70℃<br>湿度：20%~100%          | 温度波动度：±2℃<br>湿度波动度：±3%     | —  |
| 4  | 静电放电模拟器    | ±2kV~±8kV                           | ±5%                        | —  |
| 5  | EMI 接收机    | 频率范围：30MHz~1GHz                     | 测量场地与理论场地衰<br>减值不大于±4dB    | —  |
| 6  | 复合天线       | 频率范围：30MHz~1GHz                     | 测量场地与理论场地衰<br>减值不大于±4dB    | —  |
| 7  | 连续波模拟器     | 100kHz~1GHz<br>调制度：80%<br>调制频率：1kHz | 调制度：±5%<br>调制频率：±10%       | —  |
| 8  | 微波信号源      | 频率范围：80MHz~1GHz                     | 测量场地场强在标称值<br>-0dB~+6dB 之间 | —  |
| 9  | 高增益对数周期天线  | 频率范围：80MHz~1GHz                     | 测量场地场强在标称值<br>-0dB~+6dB 之间 | —  |
| 10 | EMC 抗扰度综测仪 | 浪涌电压：±2kV<br>脉冲电压：±2kV              | 浪涌电压：±10%<br>脉冲电压：±10%     | —  |
| 11 | 绝缘电阻测试仪    | 0.01MΩ~10GΩ                         | 20%                        | —  |
| 12 | 耐压测试仪      | 0~10kV                              | ±5%                        | —  |
| 13 | 电动振动试验系统   | 频率范围：2Hz~1000Hz                     | —                          | —  |
| 14 | 数显式推拉力计    | 0~100N                              | 0.05N                      | —  |
| 15 | 数字压力表      | 0~2MPa                              | 0.2 级                      | —  |

### 4.3 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。

## 5 检验内容及检验方法

检验内容、检验方法、执行标准条款及不合格类别划分见表 3。

## 6 检验程序

### 6.1 检验前准备工作

6.1.1 检验机构在收到检验样品后，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。

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。

6.1.3 对需要现场检验的产品，检验机构制定现场检验规程，并保证对同一产品的所有现场遵守相同的规程。在现场检测的检验样品必须符合有关标准的规定。检验过程中应采取拍照或录像等方式保存证据。

6.1.4 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。

## 6.2 项目检验顺序

产品各检验项目按下列顺序进行：

外观检查（尺寸检查→外观→标志检查）→基本功能→绝缘及介质强度试验（绝缘测试→耐压试验）→连续通电试验→手柄阻尼试验→气密性试验→高低温性能试验→电磁兼容试验（电源影响、浪涌及静电放电→电快速瞬变脉冲群抗扰度试验→射频干扰试验）→交变湿热试验→冲击和振动试验→寿命试验。

注：如果控制器内部无电子电路时，可不进行电磁兼容试验。

## 6.3 检验操作程序

6.3.1 检验工作应由经培训考核合格后的检验人员进行，并至少有 2 人参加。

6.3.2 检验操作严格按本规范所依据的试验方法进行。对试验周期较长的检验项目，须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。

6.3.3 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，应采用备用样品重新进行检测。

6.3.4 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。

6.3.5 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、清楚，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。

## 6.4 检验结束后的处理

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。

6.4.2 检验后的样品，应标注样品“已检”状态标识。检验结果为合格的样品，应在监督抽

查结果公布后退还生产企业；检验结果为不合格的样品，应在监督抽查结果公布后 3 个月后退还生产企业。因检验造成破坏或损坏而无法退还的样品可以不退还，但应向生产企业说明情况。生产企业要求样品不退还的，可由双方协商解决。

### 7 数据处理

各项检验记录的读数值与检验结果有效值截取的规定见表 4。

表 4 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  | 外观检查      | 尺寸检查   | 长度   | □.□□  | □.□   | mm       | —  |
| 2  | 绝缘及介质强度试验 | 绝缘测试   | 绝缘电阻 | □     | □     | MΩ       | —  |
| 3  | 连续通电试验    |        | 时间   | □.□□  | □.□□  | h        | —  |
| 4  | 手柄阻尼试验    |        | 力矩   | □.□□  | □.□□  | Nm       | —  |
| 5  | 气密性试验     |        | 压力   | □.□   | □.□   | MPa      | —  |
| 6  | 电磁兼容试验    | 射频干扰试验 | 传导发射 | □.□   | □.□   | dB(μV)   | —  |
| 7  |           | 辐射发射   | 场强   | □.□   | □.□   | dB(μV/m) | —  |
| 8  | 交变湿热试验试验  |        | 绝缘电阻 | □     | □     | MΩ       | —  |

### 8 检验结果的判定

按表 3 中的项目对样本进行检验，以其中的技术指标进行判定。

#### 8.1 单项判定

A 类、B 类不合格判定方案为[n；Ac，Re]；其中“n”为样品 A 类、B 类不合格检验样品数量，“Ac”为合格判定数，“Re”为不合格判定数。其判定方案见表 5。

表 5 机车用制动控制器检验项目及单项判定方案

| 序号 | 检验项目      |      | 不合格类别 | 样品数量 | 判定方案     |           | 备注 |
|----|-----------|------|-------|------|----------|-----------|----|
|    |           |      |       |      | 合格判定数 Ac | 不合格判定数 Re |    |
| 1  | 外观检查      | 尺寸检查 | A     | 1    | 0        | 1         | —  |
| 2  |           | 外观   | B     | 1    | 0        | 1         | —  |
| 3  |           | 标志检查 | A     | 1    | 0        | 1         |    |
| 4  | 基本功能      |      | A     | 1    | 0        | 1         | —  |
| 5  | 绝缘及介质强度试验 | 绝缘测试 | A     | 1    | 0        | 1         | —  |
| 6  |           | 耐压试验 | A     | 1    | 0        | 1         | —  |

| 序号 | 检验项目    |                |      | 不合格类别 | 样品数量 | 判定方案     |           | 备注               |
|----|---------|----------------|------|-------|------|----------|-----------|------------------|
|    |         |                |      |       |      | 合格判定数 Ac | 不合格判定数 Re |                  |
| 7  | 连续通电试验  |                |      | A     | 1    | 0        | 1         | —                |
| 8  | 手柄阻尼试验  |                |      | B     | 1    | 0        | 1         | —                |
| 9  | 气密性试验   |                |      | A     | 1    | 0        | 1         | —                |
| 10 | 电磁兼容试验  | 电源影响、浪涌及静电放电试验 | 电源影响 | A     | 1    | 0        | 1         | 适用于控制器内部有电子电路的产品 |
| 11 |         |                | 浪涌   | A     | 1    | 0        | 1         |                  |
| 12 |         |                | 静电放电 | A     | 1    | 0        | 1         |                  |
| 13 |         | 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验  |      | A     | 1    | 0        | 1         |                  |
| 14 |         | 射频干扰试验         | 传导发射 | A     | 1    | 0        | 1         |                  |
| 15 |         |                | 辐射发射 | A     | 1    | 0        | 1         |                  |
| 16 | 高低温性能试验 |                |      | A     | 1    | 0        | 1         | —                |
| 17 | 交变湿热试验  |                |      | A     | 1    | 0        | 1         | —                |
| 18 | 冲击和振动试验 |                |      | A     | 1    | 0        | 1         | —                |
| 19 | 寿命试验    |                |      | A     | 1    | 0        | 1         | —                |

## 8.2 综合判定

当 A 类、B 类不合格满足表 5 所示判定方案时, 所检样本合格, 按抽样方案 (1; 0) 判本次监督抽查产品检验合格, 否则为不合格。

**表 6 综合判定方案**

| 不合格类别 | 检验项目数量         | 判定方案     |           |
|-------|----------------|----------|-----------|
|       |                | 合格判定数 Ac | 不合格判定数 Re |
| A     | n <sub>A</sub> | 0        | 1         |
| B     | 2              | 1        | 2         |

## 9 异议处理

对判定不合格产品进行异议处理时, 按以下方式进行:

9.1 核查不合格项目相关证据, 能够以记录 (纸质记录或电子记录或影像记录) 或与不合格项目相关联的其它质量数据等检验证据证明。

9.2 对需要复检并具备检验条件的, 按原监督抽查方案对留存的样品或抽取的备用样品进行复检, 并出具检验报告。复检结论为最终结论。

## 10 附则

本规范起草单位：国家铁路局装备技术中心、国家铁路产品质量监督检验中心。

本规范主要起草人：刘霞、龙时丹、张春红、杨永、程维寅。

本规范由国家铁路局管理。

---

表 3 机车用制动控制器监督抽查检验项目及方法

| 序号 | 检验项目 |      | 不合格类别 | 技术指标                   |                                                                                               | 检验方法                    |                                       | 仪器仪表及设备名称 | 备注 |
|----|------|------|-------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|-----------|----|
|    |      |      |       | 执行标准及条款                | 标准要求                                                                                          | 执行标准及条款                 | 检验方法要点说明                              |           |    |
| 1  | 外观检查 | 尺寸检查 | A     | TB/T 3427—2015 第 4.6 条 | 控制器安装孔尺寸及最大外形轮廓尺寸参照 TB/T3427—2015 图 4 所示，具体安装位置应符合人机工程学要求，便于操作                                | TB/T 3427—2015 第 4.6 条  | 使用游标卡尺测量控制器安装孔尺寸及最大外形轮廓尺寸，尺寸公差应在规定范围内 | 游标卡尺      | —  |
| 2  |      | 外观   | B     |                        | 1、控制器应有防锈蚀措施；<br>2、外观不应有明显可见的缺陷。<br>3.控制器的不带电金属部分应在电气上连成一体，并具备可靠接地点                           |                         | 目测                                    | —         |    |
| 3  |      | 标志检查 | A     | TB/T 3427—2015 第 7.1 条 | 每台产品均应有标牌，标牌上至少应标明下列内容：a)产品型号、名称及出厂编号、b) 出厂年月、c)制造商名称                                         | TB/T 3427—2015 第 7.1 条  | 目测                                    | —         |    |
| 4  | 基本功能 |      | A     | TB/T 3427—2015 第 4.3 条 | 控制器应设有自动制动手柄、单独制动手柄及紧急制动排风阀及相应的控制电路等。自动制动手柄距离操作员最近端为运转位、最远端为紧急制动位；单独制动手柄距离操作员最近端为运转位，最远端为全制动位 | TB/T 3427—2015 第 5.12 条 | 目测                                    | 目测        | —  |



| 序号 | 检验项目 | 不合格类别 | 技术指标                   |                                                                                                                                         | 检验方法                    |                                         | 仪器仪表及设备名称 | 备注 |
|----|------|-------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|-----------|----|
|    |      |       | 执行标准及条款                | 标准要求                                                                                                                                    | 执行标准及条款                 | 检验方法要点说明                                |           |    |
| 4  | 基本功能 | A     | TB/T 3427—2015 第 4.3 条 | 自动制动手柄应设有以下几个操控位置，并在手柄旁边有明显的中文标识：运转位、初制动、常用制动区、全制动、抑制位、重联位、紧急制动等。除常用制动区外其他各个位置上均设有机械结构定位，操作时有明显位置感。自动制动手柄各操作位置见 TB/T3427—2015 中图 1 和图 2 | TB/T 3427—2015 第 5.12 条 | 目测、推动手柄感受手柄的位置                          | 目测        | —  |
|    |      |       |                        | 单独制动手柄应设有运转位，制动区和全制动，其中在运转位上设有机械结构定位，操作时有明显位置感，各操控位置在手柄旁边应有明显的中文标识；侧压单独手柄可以执行单独缓解操作，取消侧压手柄能自动复位。单独制动手柄各操作位置参照 TB/T3427—2015 中图 3 和图 2   |                         | 目测、推动手柄感受手柄的位置                          | 目测        | —  |
|    |      |       |                        | 控制器根据手柄的位置，通过网络或电气接口输出制动、缓解或其它指令；符合产品图样和技术要求                                                                                            |                         | —                                       | 万用表、示波器   | —  |
|    |      |       |                        | 当自动制动手柄置于紧急位时，控制器中的排风阀具有触发紧急制动的排风作用                                                                                                     |                         | 控制器紧急排风阀充风 600kPa，控制器中的排风阀具有触发紧急制动的排风作用 | 数字压力表     | —  |
|    |      |       |                        | 自动制动手柄手持部分为红色，单独制动手柄为黑色                                                                                                                 |                         | 目测                                      | 目测        | —  |

| 序号 | 检验项目      |      | 不合格类别 | 技术指标                           |                                                                                                                          | 检验方法                    |                                             | 仪器仪表及设备名称      | 备注 |
|----|-----------|------|-------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------|----------------|----|
|    |           |      |       | 执行标准及条款                        | 标准要求                                                                                                                     | 执行标准及条款                 | 检验方法要点说明                                    |                |    |
| 5  | 绝缘及介质强度试验 | 绝缘测试 | A     | TB/T 3427—2015 第 4.4.1、4.4.2 条 | 控制器的带电部分和非带电金属部分及外壳之间，以及电气上各回路之间，其绝缘电阻值符合以下规定：<br>额定工作电压 < 60V，绝缘电阻：≥10MΩ(250V 兆欧表)；<br>额定工作电压 ≥60V，绝缘电阻：≥10MΩ(500V 兆欧表) | TB/T 3427—2015 第 5.6 条  | 绝缘及介质强度试验按照 GB/T25119—2010 中 12.2.9 规定的方法进行 | 绝缘电阻表          | —  |
| 6  |           | 耐压试验 | A     | TB/T 3427—2015 第 4.4.1、4.4.2 条 | 控制器整机输出端子对其它回路及地应能承受以下规定的介电强度试验电压，试验后应无击穿或闪络及元器件损坏现象：额定工作电压 ≤60V，工频耐受电压：750V；额定工作电压：60 < U ≤250V，工频耐受电压：1500V            | TB/T 3427—2015 第 5.6 条  | 绝缘及介质强度试验按照 GB/T25119—2010 中 12.2.9 规定的方法进行 | 耐压试验仪          | —  |
| 7  | 连续通电试验    |      | A     | TB/T 3427—2015 第 4.4.8 条       | 连续通电 48h，控制器工作应正常，不应有元器件损坏或其它异常情况出现。控制器根据手柄的位置，通过网络或电气接口输出制动、缓解或其它指令；符合产品图样和技术要求                                         | TB/T 3427—2015 第 5.11 条 | 提供最高工作电压给控制器，连续通电时间为 48h 后进行相关检验            | 数字万用表、直流电源、示波器 | —  |

| 序号 | 检验项目   |      | 不合格类别 | 技术指标                     |                                                                                                                                | 检验方法                    |                                                                                                         | 仪器仪表及设备名称    | 备注  |
|----|--------|------|-------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----|
|    |        |      |       | 执行标准及条款                  | 标准要求                                                                                                                           | 执行标准及条款                 | 检验方法要点说明                                                                                                |              |     |
| 8  | 手柄阻尼试验 |      | B     | TB/T 3427—2015 第 4.5.2 条 | 自动制动手柄离开运转位、初制动位、全制动位、抑制位、重联位，单独制动手柄离开运转位所需要的力矩应介于 2Nm 至 6,5Nm。离开紧急位所需要的力矩应介于 3Nm 至 8.8Nm 之间；制动区内移动手柄所需要的力矩介于 0.4Nm 至 6.5Nm 之间 | TB/T 3427—2015 第 5.8 条  | 用数显式推拉力计测量控制器的推拉力，然后换算成力矩                                                                               | 数显式推拉力计、游标卡尺 | —   |
| 9  | 气密性试验  |      | A     | TB/T 3427—2015 第 4.5.3 条 | 控制器的紧急放风通路在气密性试验时应无泄漏                                                                                                          | TB/T 3427—2015 第 5.10 条 | 控制器紧急排风阀充风 900kPa，检漏剂检查排气口、排风阀、阀体的丝堵等处的密封情况，气泡不破                                                        | —            | —   |
| 10 | 电磁兼容试验 | 电源影响 | A     | TB/T 3427—2015 第 4.4.7 条 | 电源发生如下情况时，控制器应正常工作：<br>a) 改变电源任意一项选定的极限条件，控制器应可靠工作，性能及参数应符合有关技术文件的规定；<br>b) 在控制器电源电压突然合上或突然断开、电源电压缓慢上升或缓慢下降时，控制器不应误动作或误发信号     | TB/T 3427—2015 第 5.3 条  | 电源影响试验按照 GB/T 25119—2010 第 12.2.6.1 进行检验                                                                | EMC 测试仪      | 适用时 |
| 11 |        | 浪涌   | A     | TB/T 3427—2015 第 4.4.5 条 | 控制器应能承受浪涌，使装置在车上工作期间不因此而发生损坏和失效。浪涌等级应满足 GB/T25119—2010 中 5.4 的要求                                                               | TB/T 3427—2015 第 5.3 条  | 浪涌按照 GB/T 25119—2010 第 12.2.6.2 条：试验等级 3 级：线-线 1kV，线-地 2kV，时间（最大值）5μS，时间（容差±20%）：50μS，串联电阻（容差±10%）：100Ω | EMC 测试仪      | 适用时 |

| 序号 | 检验项目   |               | 不合格类别 | 技术指标                         |                                                                      | 检验方法                         |                                                                           | 仪器仪表及设备名称 | 备注  |
|----|--------|---------------|-------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|-----|
|    |        |               |       | 执行标准及条款                      | 标准要求                                                                 | 执行标准及条款                      | 检验方法要点说明                                                                  |           |     |
| 12 |        | 静电放电          | A     | TB/T 3427—2015 第 4.4.5 条     | 控制器应能承受静电放电,使装置在车上工作期间不因此而发生损坏和失效。静电放电等级应满足 GB/T25119—2010 中 5.4 的要求 | TB/T 3427—2015 第 5.3 条       | 静电放电试验按照 GB/T 25119—2010 第 12.2.6.4 条进行检验:试验等级 3 级:接触放电 6kV, 空气放电 8 kV    | 静电放电模拟器   | 适用时 |
| 13 |        | 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 | A     | TB/T 3427—2015 第 4.4.6 条     | 控制器应具备电快速瞬变脉冲群抗扰度能力,其性能应满足 GB/T 25119—2010 中 5.5 的要求                 | TB/T 3427—2015 第 5.4 条       | 按照 GB/T 25119—2010 第 12.2.7 条:试验等级一般电源 3 级, I/O 线及通信接口为 4 级 (2 kV, 5 kHz) | EMC 试仪    | 适用时 |
| 14 | 电磁兼容试验 | 射频场感应的传导骚扰抗扰度 | A     | TB/T 3427—2015 第 4.4.6 条     | 控制器应具备射频抗扰度能力,其性能应满足 GB/T 25119—2010 中 5.5 的要求                       | TB/T 3427—2015 第 5.5 条       | 按照 GB/T 25119—2010 第 12.2.8.1 条:试验等级 3 级 (10Vr.m.s)                       | 连续波模拟器    | 适用时 |
| 15 |        | 射频电磁场辐射抗扰度    | A     | TB/T 3427—2015 第 4.4.6 条     | 控制器应具备射频抗扰度能力,其性能应满足 GB/T 25119—2010 中 5.5 的要求                       | TB/T 3427—2015 第 5.5 条       | 按照 GB/T 25119—2010 第 12.2.8.1 条:试验等级 4 级(20V/m)                           | 微波信号源     | 适用时 |
| 16 |        | 射频骚扰试验        | A     | GB/T 25119—2010 第 12.2.8.2 条 | GB/T 25119—2010 表 3                                                  | GB/T 25119—2010 第 12.2.8.2 条 | 按照 GB/T 25119—2010 第 12.2.8.2 条进行检验                                       | EMI 接收机   | 适用时 |

| 序号 | 检验项目    | 不合格类别 | 技术指标                     |                                                                   | 检验方法                    |                                                                                                                                                   | 仪器仪表及设备名称      | 备注 |
|----|---------|-------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|
|    |         |       | 执行标准及条款                  | 标准要求                                                              | 执行标准及条款                 | 检验方法要点说明                                                                                                                                          |                |    |
| 17 | 高低温性能试验 | A     | TB/T 3427—2015 第 4.4.4 条 | 工作环境温度：-40℃～+50℃                                                  | TB/T 3427—2015 第 5.1 条  | 高低温试验按照 GB/T 25119—2010 第 12.2.3 条及 12.2.4 规定的方法进行，高温取 50℃，低温取-40℃                                                                                | 高低温湿热试验箱       | —  |
| 18 | 交变湿热试验  | A     | TB/T 3427—2015 第 4.4.3 条 | 控制器经交变湿热试验后，各外引带电回路部分对外露非带电金属部分及外壳之间、以及电气上各回路之间的绝缘电阻值不应小于 1.5MΩ   | TB/T 3427—2015 第 5.2 条  | 交变湿热试验参照 GB/T 25119—2010 第 12.2.5 条：温度：+55℃和 25℃，周期数：2（呼吸效应），时间：2×24h。两周期试验结束后，将样品放在正常的试验大气条件下恢复 1h～2h，恢复时可以用手摇动，或用室温空气吹风来去除表面水滴。<br>试验过程中应记录环境条件 | 高低温湿热试验箱、绝缘电阻表 | —  |
| 19 | 冲击和振动试验 | A     | TB/T 3427—2015 第 4.5.1 条 | 控制器应能承受使用时的冲击和振动而无损坏或失效。控制器应能通过 GB/T21563—2008 规定的 1 类 B 级冲击和振动试验 | TB/T 3427—2015 第 5.7 条  | 依据 GB/T 21563—2008 中 1 类 B 级设备的参数及要求分别在垂直、横向和纵向三个方向上进行模拟长寿命试验、冲击试验和功能性试验                                                                          | 电动振动试验系统       | —  |
| 20 | 寿命试验    | A     | TB/T 3427—2015 第 5.13 条  | 单独制动手柄制动试验从运转位到全制位次数为10万次；自动制动手柄从运转位到紧急位次数为20万次                   | TB/T 3427—2015 第 5.13 条 | 试验时，控制器施加额定电压，接点及其他信号输出施加额定负载。<br>寿命试验每次间隔时间应大于 5s                                                                                                | 寿命试验装置         | —  |