ICS 03.180
CCS Y 51

T/CS

团 体 标 准

T/CS XXX—2026

职业院校通用电子技术实训装置技术规范

Technical specifications for general electronic technology training equipment in vocational colleges

（征求意见稿）

2026-XX-XX 发布 2026-XX-XX 实施

中国商品学会 发 布

目　　次

前言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 技术要求 1
5 试验方法 3
6 检验规则 4
7 标志、使用说明书、包装、运输和贮存 5

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件由山东劳动职业技术学院（山东劳动技师学院）提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：山东劳动职业技术学院（山东劳动技师学院）、河南辰洛网络科技有限公司。

本文件主要起草人：刘一鸣、缪丽伟、薄国欣、刘一婧、李雪辰、王林洋、许鹏宇。

职业院校通用电子技术实训装置技术规范

1 范围

本文件规定了职业院校通用电子技术实训装置的技术要求、试验方法、检验规则、标志、使用说明书、包装、运输和贮存等方面的要求。

本文件适用于职业院校电子技术类课程教学使用的通用电子技术实训装置（以下简称实训装置）的设计、制造、检验和验收。

2 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文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB 4793.1 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分：通用要求

GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件

GB/T 6587 电子测量仪器通用规范

GB/T 11463 电子测量仪器可靠性试验

GB/T 16935.1 低压供电系统内设备的绝缘配合 第1部分：原理、要求和试验

GB 21748 教学仪器设备安全要求 仪器和零部件的基本要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

实训装置 training equipment

用于职业院校实践教学，由台架、电源系统、测量仪表、功能模块及连接线路等组成，能够支持学员完成特定专业操作训练和技能考核的成套设备。

3.2

实训模块 training module

安装在实训装置上，用于完成特定电子技术实训项目的可更换功能单元。

4 技术要求

4.1 工作条件

实训装置在下列环境条件下应能正常工作：

a) 环境温度：0 ℃～+40 ℃；

b) 相对湿度：20% RH～90% RH（40 ℃）；

c) 海拔：≤4 000 m；

d）电源：单相三线制交流 220 V±5%，50 Hz。

上述环境条件参数引自教育部发布的职业院校实训教学条件建设标准，符合职业院校实训场所的实际使用环境。

注：当实训装置使用地点海拔超过 2 000 m 时，设备电气间隙与介电强度试验电压应按 GB 4793.1 及 GB/T 16935.1 的规定进行海拔修正。

4.2 外观与结构

4.2.1 实训装置表面应平整、清洁，无划痕、锈蚀、涂层剥落等缺陷。面板标识应清晰、耐久，字体高度不应小于 3 mm。

4.2.2 实训装置采用台架式结构。台架外形尺寸偏差应不超过±10 mm。桌面应选用防火、防水、耐磨材料，承载能力不应小于 50 kg。实训装置配备的元器件储存柜及抽屉应滑动灵活，无卡滞现象。

4.3 电气安全

4.3.1 实训装置的电气安全应符合 GB 4793.1 和 GB 21748 的要求。

4.3.2 实训装置应设置独立的保护接地端子。接地端子与可触及金属部件之间的接地连续性电阻不应超过 0.1 Ω，接地导线截面积应符合 GB/T 5226.1 的规定。

4.3.3 在施加 500 V 直流试验电压的条件下，实训装置电源输入端子与外壳之间的绝缘电阻不应小于 30 MΩ。

4.3.4 实训装置电源输入端子与外壳之间应承受 1 500 V 交流试验电压（50 Hz），历时 1 min，无击穿或飞弧现象。试验要求按 GB 4793.1 的规定执行。

4.3.5 实训装置总电源应配备漏电保护装置，额定动作电流不应大于 30 mA，动作时间不应大于 0.1 s；在 5 倍额定剩余动作电流条件下，动作时间不应大于 0.04 s。

4.3.6 实训装置应具备接地保护和短路保护功能。短路保护动作电流应根据装置容量设定，动作后应能手动复位。

4.4 实训电源

4.4.1 实训装置应提供以下交流电源输出：

a）单相交流 220 V，额定电流≥5 A，配备独立开关控制；

b）双交流低压输出，输出电压范围 0～24 V，分档可调，额定电流≥2 A。

4.4.2 实训装置应提供双路直流稳压电源，电压范围 0～30 V 连续可调，额定电流≥3 A，负载调整率不应大于 0.5%。纹波电压不应大于 10 mV。电压调节应采用多圈电位器或按键方式，最小调节单位不应大于 0.1 V。

4.5 内置测量仪表

实训装置应配置下列基本测量仪表：

a）直流电压表：量程 0～200 V，精度不低于 1.0 级；

b）直流电流表：量程 0～2 A，精度不低于 1.0 级；

c）交流电压表：量程 0～250 V，精度不低于 1.5 级；

d）交流电流表：量程 0～5 A，精度不低于 1.5 级；

e）数字频率计：测量范围 1 Hz～10 MHz，分辨率≥1 Hz。

测量仪表的通用要求应符合 GB/T 6587 的规定。

4.6 实训模块

4.6.1 实训模块与实训装置之间应采用标准化接插件连接。接插件的插拔力不应大于 10 N。模块应具有防误插结构，插入后不应出现接触不良现象。

4.6.2 实训装置应至少支持下列模块类型：

a) 模拟电路实训模块：应支持二极管、三极管特性测试、基本放大电路、运算放大器应用等实训项目；

b) 数字电路实训模块：应支持基本逻辑门电路、组合逻辑电路、时序逻辑电路等实训项目；

c) 电子工艺实训模块：应支持元器件识别与检测、焊接训练、电路组装与调试等实训项目。

4.7 环境适应性

实训装置的环境适应性应符合 GB/T 6587 中Ⅱ组仪器的规定。实训装置应能承受 GB/T 6587 规定的振动试验，试验后外观无损伤，功能正常。

4.8 可靠性

实训装置的平均无故障工作时间不应小于 2 000 h。可靠性试验方法按 GB/T 11463 的规定执行。

4.9 外壳防护

实训装置的外壳防护等级不应低于 IP20。

5 试验方法

5.1 试验条件

除另有规定外，试验应在下列条件下进行：

a) 环境温度：15 ℃～35 ℃；

b) 相对湿度：45%～75%；

c) 电源电压：交流 220 V±5%，50 Hz。

5.2 外观与结构检查

采用目测和手感法检查外观质量。采用通用量具测量外形尺寸。桌面承载试验：在桌面均匀放置 50 kg 重物，保持 1 h，撤除后检查桌面有无变形或损坏。

5.3 接地连续性试验

5.3.1 型式试验采用接地电阻测试仪，在保护接地端子与可触及金属部件之间通以额定电源频率的交流 25 A 有效值试验电流，持续时间 1 min，试验电压不超过 12 V，测量接地连续性电阻。

a) 对于插头连接式设备，测量结果应扣除电源线自身的电阻，扣除后接地连续性电阻不应超过 0.1 Ω；

b) 对于永久连接式设备，保护导体端子与各可触及导电零部件之间的电压降不应超过 10 V。

5.3.2 出厂例行试验采用接地电阻测试仪，在保护接地端子与可触及金属部件之间通以不小于 10 A 的试验电流，持续时间不小于 5 s，测量接地连续性电阻，结果应符合 4.3.2 的要求。插头连接式设备应扣除电源线电阻。

5.4 绝缘电阻试验

采用绝缘电阻测试仪，在电源输入端子与外壳之间施加 500 V 直流电压，持续 1 min 后读取绝缘电阻值，结果应符合 4.3.3 的要求。

5.5 介电强度试验

5.5.1 型式试验采用耐压测试仪，在电源输入端子与外壳之间施加 1500 V 交流电压（50 Hz），电压应在 10 s 内升至规定值，并保持 1 min，然后平稳下降到零，观察有无击穿或飞弧现象，结果应符合 4.3.4 的要求。

5.5.2 出厂例行试验采用耐压测试仪，在电源输入端子与外壳之间施加 1500 V 交流电压（50 Hz），电压应在 2 s 内升至规定值，并至少保持 2 s，观察有无击穿或飞弧现象，结果应符合 4.3.4 的要求。

5.6 漏电保护试验

采用漏电保护测试仪，在实训装置总电源回路中模拟漏电电流，测量动作电流和动作时间，结果应符合 4.3.5 的要求。

5.7 电源性能试验

5.7.1 在直流稳压电源输出端接入可调负载。分别测量空载和满载条件下的输出电压，计算负载调整率。采用示波器测量输出纹波电压，结果应符合 4.4.2 的要求。

5.7.2 采用交流电压表测量各交流输出端的电压值，验证输出范围及分档调节功能，结果应符合 4.4.1 的要求。

5.8 仪表精度试验

采用标准源法，将标准电压源或电流源分别接入各测量仪表的输入端，在量程范围内均匀选取不少于 5 个测试点，记录仪表读数与标准值之间的偏差，计算仪表精度等级，结果应符合 4.5 的要求。

5.9 模块接口试验

采用拉力计测量实训模块接插件的插拔力。将模块反复插拔不少于 50 次，每次插入后检查电气连接的可靠性，结果应符合 4.6.1 的要求。

5.10 环境试验

按 GB/T 6587 规定的方法进行高温试验、低温试验、湿热试验和振动试验，试验后检查实训装置的外观和功能，结果应符合 4.7 的要求。

5.11 可靠性试验

按 GB/T 11463 规定的截尾序贯试验方案进行可靠性试验，试验结果应符合 4.8 的要求。

5.12 外壳防护试验

按 GB/T 4208 规定的方法进行外壳防护等级试验，结果应符合 4.9 的要求。

6 检验规则

6.1 检验分类

实训装置的检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 出厂检验项目应包括：

a) 外观与结构检查；

b）接地连续性试验；
c）绝缘电阻试验；
d）介电强度试验，
e）漏电保护试验；
f）直流稳压电源试验；
g）仪表精度试验。

6.2.2 电气安全项目应逐台检验，不得采用抽样方案。除电气安全项目外的其他出厂检验项目，应采用GB/T 2828.1规定的正常检验一次抽样方案，接收质量限不应大于2.5，检验水平为一般检验水平Ⅱ。

6.3 型式检验

6.3.1 有下列情形之一时，应进行型式检验：
a）新产品试制定型鉴定；
b）产品结构、材料、工艺发生重大改变；
c）产品停产一年以上恢复生产；
d）出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异；
e）国家质量监督机构提出型式检验要求。

6.3.2 型式检验项目应包括第5章规定的全部试验项目。

6.3.3 型式检验中如发现不合格项，应分析原因，采取纠正措施后重新进行检验。全部检验项目合格后方可判定型式检验合格。

7 标志、使用说明书、包装、运输和贮存

7.1 标志

实训装置应在明显位置设置铭牌，铭牌内容应包括：
a）产品名称和型号；
b）制造厂名称；
c）额定工作电压和频率；
d）额定功率或额定电流；
e）出厂编号和制造日期；
f）执行标准编号。

7.2 使用说明书

实训装置应随附使用说明书。使用说明书应包含：
a）安装说明；
b）操作规程；
c）安全注意事项；
d）维护保养方法及常见故障处理方法等内容。

7.3 包装

实训装置应采用木箱或瓦楞纸箱包装。包装箱内应有防震衬垫，实训装置在包装箱内不应发生位移。包装箱外壁应标注以下内容：
a）产品名称；
b）型号；

c）数量；
d）毛重；
e）外形尺寸；
f）“向上”“怕湿”“小心轻放”等标志。

7.4 运输

包装后的实训装置应能适应汽车、火车、船舶等常规运输方式。运输过程中应避免剧烈振动、冲击和雨淋。

7.5 贮存

实训装置应贮存在通风良好、干燥的室内环境中。环境温度不应低于-10 ℃，相对湿度不应大于85%。贮存环境中不应含有腐蚀性气体。实训装置离地高度不应小于 100 mm，离墙距离不应小于 300 mm。