

团体标准

T/HIS018-2024

窃电实景模拟复现与控制 及实战实训系统

2024-4-20 发布

2024-5-15 实施



河南省仪器仪表学会发布

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020给出的规定起草。

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。

本文件由河南省仪器仪表学会团体标准专家委员会提出并归口。

本标准起草单位：河南能创电子科技有限公司、广东电网有限责任公司汕尾供电局、郑州能创电子科技有限公司

参加单位：深圳供电局有限公司、广东电网有限责任公司东莞供电局、广东电网有限责任公司广州供电局、广东电网有限责任公司培训与评价中心、广东电网有限责任公司汕尾陆丰供电局、广东电网有限责任公司汕尾城区供电局、广东电网有限责任公司市场营销部客服科、广东电网有限责任公司汕尾供电局市场营销部、广东电网有限责任公司汕尾供电局供电服务中心、广东电网有限责任公司潮州供电局、云南电网有限责任公司计量中心、广东省汕尾市质量计量监督检测所、中原工学院、河南工程学院、河南许继仪表有限公司、许继新能源电气有限公司、朗新科技集团股份有限公司、广州金普特电力科技有限公司。

本标准主要起草人：张保山、黎海生、李炳要、梁永昌、刘超、贾宏伟、孙庆恭、郭小薇、李辉、刘煦、李隆淳、林鹏洲、张益鸣、林金创、汤向伟、王晓雷、李松阳、张科伟、刘永光、张志伟、王珍喜、李善生、陈春江、李尚明、蔡震东、曾红漆。

引 言

0.1 目标

为了满足电气工程师、电网工作人员、供电企业人员等众多电力行业工作者培训需要，将常见的窃电手法以及窃电方式和点位，在场景中复现，让学员能在安全的环境中学习实践。

0.2 相关专利情况说明

本文件的发布机构提请注意，声明符合本文件时，可能涉及到5.2、5.3、5.4、6.1、6.2、6.3、6.4中相应内容的相关专利的使用。

本文件的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本文件的发布机构承诺，他愿意同任何申请人在公平合理且无歧视的条款和条件下，就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本文件的发布机构备案。

表1中列出的专利权人持有本文件涉及的专利。

表1 持有本文件涉及的专利的专利权人的相关信息

专利号	专利持有人	地址

请注意除上述专利外，本文件的某些内容仍可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

窃电实景模拟复现与控制及实战实训系统

1 范围

本文件给出了窃电实景模拟复现与控制及实战实训系统的术语和定义、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于窃电实景模拟复现与控制及实战实训系统（以下简称“系统”）。

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，仅所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 13306 标牌

GB/T 13955 剩余电流动作保护装置的安装和运行

GB/T 24343 工业机械电气设备 绝缘电阻试验规范

GB/T 24344 工业机械电气设备 耐压试验规范

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB 50054 低压配电设计规范

GB 50171 电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

3.1

电房专变场景

用高压柜、变压器、低压柜将电能从高压送到低压的电力场景。

3.2

台架场景

由跌落式熔断器、配电变压器和低压计量、配电、补偿装置组成的安装在露天台架或杆上的配电站。

3.2.1

台架专变场景

为特定的用户提供可靠、稳定的电力供应，由跌落式熔断器、配电变压器和低压计量、配电、补偿装置组成的安装在露天台架或杆上的配电站。

3.2.2

台架公变场景

为公共用户提供可靠、稳定的电力供应，由跌落式熔断器、配电变压器和低压计量、配电、补偿装置组成的安装在露天台架或杆上的配电站。

3.3

箱式公变场景

由高压开关设备、配电变压器和低压配电装置，按一定接线方案排成一体的工厂预制户内、户外紧凑式配电场景。

4 系统组成

该系统主要包括：10kV 关口场景、电房专变高压柜场景、电房专变变压器场景、电房专变低压柜场景、台架专变场景、台架公变场景、箱式公变场景以及技术实验区。以计算机软件的形式展现，实现对所有窃电故障的远程控制。

5 技术要求

5.1

工作条件

- a) 环境温度：0℃~+40℃；
- b) 相对湿度：≤80%；
- c) 海拔高度：4000 m 以下；
- d) 使用地点：室内；
- e) 供电电源：三相五线制 AC 3×220/380 V(1±7%)；50 Hz±0.5 Hz。
- f) 磁场范围：1~1200A/m。

5.2

外观

- 5.2.1 装置外形无缺损和无扭曲变形。
- 5.2.2 装置字迹清晰可辨、无误，无断字现象。
- 5.2.3 装置表面无裂纹、无漏喷、无脱漆、无磨损。
- 5.2.4 装置无杂色、无明显的顶白、混色、污渍，洁净无污物。
- 5.2.5 装置柜门无划伤，无明显凹陷与凸起，无异常响声。
- 5.2.6 装置两侧有安全警示图示标示和安全操作流程。
- 5.2.7 装置铭牌标志清晰、标签封装良好、内容齐全。
- 5.2.8 装置内部螺丝无脱落现象，晃动设备，内部无响动。

5.3

布线

5.3.1 布线应符合 GB 50054—2011 中 7.2 的规定。

5.3.2 装置导线穿越金属孔时应装设护线套，与元器件、冷压端子的连接应可靠。

5.3.3 通信连接线与电源控制导线应分离走线，避免相互干扰。

5.3.4 装置根据所装元器件，配置走线横、竖槽道，每节线槽的固定点不少于两个，在转角、分支处和端部均有固定点，槽盖应齐全、平整、无翘脚。

5.3.5 布线不能有过度的线缆弯曲半径。

5.3.6 导线与接线端子或线桩连接时，应不压绝缘层、不反圈，露铜不大于 1mm。

5.3.7 布线时，不应损伤线芯和导线绝缘，成束的线缆不能过紧的扎在一起，保护导线（PE）采用黄绿双色。

5.4

功能

5.4.1 通信功能

计算机控制软件通过网络形式对装置进行通信参数设置、故障类型设置以及数据参数采集。

5.4.2 功能配置

a) 电房专变场景故障模拟

模拟表内故障（分压、分流、短路、开路）、联合接线盒故障（分压、分流）、互感器故障（分压、分流、短路、开路）。

b) 台架专变场景故障模拟

模拟表内故障（分压、分流、短路、开路）、联合接线盒故障（分压、分流）、组合式高压互感器故障（分压、分流、短路、开路）。

c) 台架公变场景故障模拟

模拟单相表的表内窃电故障（分压、分流、短路、开路），三相表的表内窃电故障（分压、分流、短路、开路），以及虚电源模式和实电源模式下的分流（通信线分流、引下线分流、街码位分流、零火对调、正常用电、不用电等）。

d) 箱式公变场景故障模拟

模拟单相表的表内窃电故障（分压、分流、短路、开路），三相表的表内窃电故障（分压、分流、短路、开路），以及虚电源模式和实电源模式下的分流（通信线分流、引下线分流、街码位分流、零火

对调、正常用电、不用电等)。

e) 技术实验区场景模拟

模拟演示半波整流窃电试验、强磁干扰窃电试验、高频磁场干扰试验、工频磁场干扰试验、静电磁场干扰试验。

f) 技术培训场景

将高供高计、高供低计、低供低计（动力及居民）三类典型计量方式以组合屏体的形式融合而成，通过将基础型、主流型、典型型窃电手段以直观清晰、通俗易懂的方式还原再现。

g) 考评系统

系统后台包括前置采集、报文上送、报文解析、数据入库等计量主站后台常用功能；系统前端包括系统功能（含系统日志查询、用户权限配置等）、负荷数据查询功能（含表码数据、电压数据、电流数据、功率数据）、终端告警事件查询功能、档案管理功能（含终端档案、电表档案、用户档案、线损对象等档案管理）、报文查询、基础数据计算、数据召测等基础常规功能。通过对反窃电现场设备的数据接入、数据采集、数据展现及数据分析，完成反窃电模拟相关工作。

5.5

电气安全

5.5.1 综合保护模块

综合保护模块应具备过载线路短路保护、漏电保护的功能。

5.5.2 接地端子

接地端子应符合 GB50171-2012 的规定。

5.5.3 导线

机柜内部使用的导线穿越金属孔时应装设护线套，与元器件、冷压端子的连接应可靠。

5.5.4 绝缘电阻

电源进线与机壳之间绝缘电阻应符合 GB/T 24343-2009 的规定。

5.5.5 工频耐压

工频耐压应符合 GB/T 24344-2009 的规定，电源回路对地和电气隔离的各回路之间，应耐受有效值 1.5kV，50Hz 的交流电压，历时 1min 的耐压试验。试验时不得出现击穿、闪络现象，泄露电流不大于 5mA。

5.5.6 漏电保护

操作面板电路部分与装置机壳之间的漏电流值大于 30mA 时，装置能够实现锁定断开电源并且报警

提示。装置电气安全保护性能符合 GB/T 13955-2017 的规定。

6 试验方法

6.1

试验条件

试验应在 5.1 工作条件下进行。

6.2 外观检查

以目视和手工的直观检查方法进行，应符合 5.2 要求。

6.3 布线检查

以目视和手工的直观检查方法进行，应符合 5.3 要求。

6.4 功能试验

6.4.1 电房专变场景故障模拟

进入电房专变场景软件界面，选择三相表表内窃电故障、联合接线盒窃电故障、互感器窃电故障，选择电压（电流）故障进行设置，并使用万用表（钳形电流表）测量三相表、联合接线盒、互感器处电压（电流），若实测数据与正常电压（电流）存在偏差，则存在电压（电流）故障；若实测数据与正常电压（电流）接近，则不存在电压（电流）故障。

6.4.2 台架专变场景故障模拟

进入台架专变场景软件界面，选择三相表表内窃电故障、联合接线盒窃电故障、组合式高压互感器窃电故障，选择电压（电流）故障进行设置，并使用万用表（钳形电流表）测量三相表、联合接线盒、组合式高压互感器处电压（电流），若实测数据与正常电压（电流）存在偏差，则存在电压（电流）故障；若实测数据与正常电压（电流）接近，则不存在电压（电流）故障。

6.4.3 台架公变场景故障模拟

进入台架公变场景软件界面，选择单相表表内窃电故障、三相表表内窃电故障，在虚电源模式或者实电源模式下，选择电压（电流）故障进行设置，并使用万用表（钳形电流表）测量单相表、三相表处电压（电流），若实测数据与正常电压（电流）存在偏差，则存在电压（电流）故障；若实测数据与正常电压（电流）接近，则不存在电压（电流）故障。

6.4.4 箱式公变场景故障模拟

进入箱式公变场景软件界面，选择单相表表内窃电故障、三相表表内窃电故障，在虚电源模式或者实电源模式下，选择电压（电流）故障进行设置，并使用万用表（钳形电流表）测量单相表、三相表处电

压（电流），若实测数据与正常电压（电流）存在偏差，则存在电压（电流）故障；若实测数据与正常电压（电流）接近，则不存在电压（电流）故障。

6.4.5 技术实验区场景模拟

进入技术实验区，选择半波整流窃电互动展示台，利用开关控制二极管的接入与断开，手持示波器观察接入二极管前后三相表电流波形变化情况。

选择强磁干扰窃电互动展示台，通过该装置可以任意移动电能表，改变电能表与磁铁之间相对位置，手持示波器观察强磁铁对电能表电流回路数据的变化趋势。

使用高频磁场发生器，将直流电源通过放大、整流升压到直流 30kV，通过高压电容充电蓄能，当电容充满电后通过前方的放电电极放电。此时，会在圆形线圈中通过脉冲电流，进而在其周围产生 2MHz 左右的高频高压电磁波辐射。当放电线圈靠近电能表放电时，会造成电能表 MCU 死机或者损坏，从而达到窃电模拟。

选择工频磁场发生器，将电能表置于感应线圈的中心，改变外部磁感应对电能表的方向和相位，以电能表误差的最大偏移量确定为电能表处于外部工频磁场最不利的方向和相位影响的条件。

选择静电磁场发生器干扰设备，试验应按 GB/T17626.2-2018 条件下进行：

间接放电：8kV 的试验电压应以接触方式施加于水平耦合板和垂直耦合板；水平和垂直耦合板试验，电能表的所有面都应经受放电。

直接放电：8kV 接触放电试验电压应施加在正常操作易触及的金属部分；如果电能表的外表面没有易触及的金属部分，应施加 15kV 试验电压的空气放电替代接触放电。

放电次数：以最敏感极性放电 10 次；如果敏感极性未知，则正负极性各 10 次；相邻放电之间至少间隔 1s。

6.4.6 技术培训场景

进入反窃电智能培训装置软件界面，选择高供高计用户、高供低计用户和公变台区用户的表内故障、联合接线盒故障、互感器故障，选择不同的故障类型分别进行设置，并使用相应的仪表仪器进行测量，观察实测数据应与计算机控制软件设置保持一致

6.5

电气安全试验

6.5.1 接地端子试验

测试接地端子与大地之间阻值，电阻值应不大于 4 Ω 。

6.5.2 绝缘电阻试验

- a) 装置所有电源线、接地线、通信线与装置机壳隔离；
- b) 合上装置上的所有电源开关和剩余电流保护断路器；
- c) 使用绝缘测试仪表在 500V 电压等级下对电源插头与装置台体之间进行绝缘测试。被测试装置内的组件和导体不应遭受有损于电路正常工作的变形和损坏；
- d) 结果符合 5.5.4 要求。

6.5.3 工频耐压试验

- a) 装置所有电源线、接地线、通信线与装置机壳隔离；
- b) 合上装置上的所有电源开关和剩余电流保护断路器；
- c) 使用耐压测试装置在 1.5kV 电压等级下对电源插头与装置机壳之间进行耐压测试（耐压测试装置低端接设备装置机壳，高压输出端接电源插头）。被测试装置内的组件和导体不应遭受有损于主回路正常工作的变形和损坏；
- d) 结果符合 5.5.5 要求。

6.5.4 漏电保护试验

- a) 合上装置内部总电源开关、各个小型断路器、负荷开关；
- b) 启动装置电源，使用微型漏电试跳装置选择 30mA 档位，漏电流装置引线夹子与装置机壳可靠接触；
- c) 微型漏电试跳装置试跳端触碰装置内部裸露金属带电体 1s 以上；
- d) 测试结果符合 5.5.6 要求。

7 检验规则

7.1

出厂检验

出厂检验为逐台检验，检验项目有：5.2、5.3、5.4、5.5。每套装置出厂前检验人员应对以上项目进行逐项检验。

7.2

型式检验

型式检验是根据产品技术标准或设计文件要求，或产品试验大纲要求，对产品的各项质量指标进行全面试验和检验，以评定产品的质量是否全部符合标准和达到设计要求。有下列情况之一时，应进行

型式检验:

- a) 新产品试制或老产品转厂生产的试制定型检定;
- b) 产品正式生产后, 其结构、材料、工艺以及关键的配套元器件有较大改变, 可能影响产品性能时;
- c) 正常生产时, 定期或积累一定产量后, 应周期性进行一次检验;
- d) 产品长期停产后, 再恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时;
- g) 用户提出进行型式检验的要求时;

7.3

判定规则

7.3.1 全部项目合格时, 则判该批产品合格。如有一项不合格, 允许多次抽样复检, 如仍有一项不合格, 则判该批产品不合格。

7.3.2 安全性能不合格, 则判该批产品不合格, 不允许复检。

7.3.3 出厂检验为逐台检验, 检验后如果均符合本标准各项要求, 则判合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1

标志

8.1.1 装置应在明显位置处固定标牌, 标牌内容包括: 产品名称与型号、输入电压值、产品编号及制造日期、制造厂名和厂址。

8.1.2 产品标牌应符合 GB/T 13306-2011 的规定。

8.2

包装

8.2.1 装置应先采用防水、防雨塑料膜封装, 再以木质箱体包装。包装箱内应有产品合格证、装箱清单、售后服务卡、收到清单、使用说明书等文件资料, 将以上文件资料使用塑料袋装好封口, 并固定在装置内部。

8.2.2 包装箱上应注明产品名称及型号、出厂编号及箱号、箱体尺寸(长×宽×高)、小心轻放、不准倒置、防潮等标志。

8.3

运输和贮存

8.3.1 运输

产品在运输过程中能适应各种运输方式。

8.3.1 运输

产品应贮存在通风、防晒和无化学物质侵蚀的环境中。

全国团体标准信息平台

河南省仪器仪表学会团体标准
窃电实景模拟复现与控制及实战实训系统

T/HIS018-2024

河南省仪器仪表学会标准化专家委员会编印

郑州市高新区莲花街 100 号 (450000)

电话: 0371-67758206

网址: <http://www.yqybxh.com/>

邮箱: hnyqybxh@126.com

版权专有 侵权必究