

ICS XXXX

CCS XXX

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T □□□□—□□□□

变电站工频电磁环境连续监测 技术规范

Technical specification for continuous monitoring of power frequency
electromagnetic environment in substations

(送审稿)

20□□ - □□ - □□发布

20□□ - □□ - □□实施

江苏省市场监督管理局 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 监测系统	2
5 布点原则	4
6 数据采集及传输	4
7 安装维护	5
8 质量控制	5
附录 A（资料性）日常运维检查表	7

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。

本文件由江苏省生态环境厅提出并归口。

本文件起草单位：江苏省核与辐射安全监督管理中心，江苏方天电力技术有限公司。

本文件主要起草人：范磊、祁建民、朱晓翔、傅高健、王雪瑶、王文兵、华伟、王国旗、徐静馨、林瑾。

变电站工频电磁环境连续监测技术规范

1 范围

本文件规定了变电站工频电场、工频磁场连续监测系统的布点原则、数据采集及传输、安装维护和质量控制的技术要求。

本文件适用于110kV及以上电压等级变电站（或开关站、串补站等）的工频电磁环境连续监测，其他电压等级变电站（或开关站、串补站等）的工频电磁环境连续监测可参照执行。

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（包括所有修改单）适用于本文件。

GB 8702 电磁环境控制限值
GB 26860 电力安全工作规程发电厂和变电站电气部分
HJ/T 10.2 辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法
HJ 212 污染源在线监控（监测）系统数据传输标准
HJ 681 交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）
HJ 1113 输变电建设项目环境保护技术要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

变电站 substation

电力系统中联系发电厂和用户，具有汇集和分配电能、变换电压和交换功率等功能的装有多种电气设备的场所。

3.2

工频电磁环境连续监测 power frequency electromagnetic environment continuous monitoring

采用连续自动监测设备对相关设施产生的工频电磁环境进行连续监测，并实时处理、分析和传输数据的过程。

3.3

工频电场 power frequency electric field

电量随时间作50Hz周期变化的电流产生的电场。度量工频电场强度的物理量为电场强度，其单位为伏特每米（V/m），工程上常用千伏每米（kV/m）。

[来源：HJ 681-2013，3.2]

3.4

工频磁场 power frequency magnetic field

随时间作50Hz周期变化的电流产生的磁场。度量工频磁场强度的物理量可以用磁感应强度或磁场强度，其单位分别为特斯拉（T）和安培每米（A/m），工程上磁感应强度单位常用微特斯拉（ μT ）。

[来源：HJ 681-2013，3.3]

3.5

电磁环境敏感目标 electromagnetic environment-sensitive target

电磁环境影响评价与监测重点关注的对象。包括住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物。

[来源：HJ 24-2020，3.8]

3.6

工频电场和工频磁场连续监测单元 power frequency electric field and power frequency magnetic field continuous monitoring unit

可实现工频电场、工频磁场自动连续监测并实时传输数据的设备组合。

4 监测系统

4.1 测试原理

工频电场：电场传感器通常采用平板电极感应空间工频电场产生的感应电流，感应电流正比于电场强度，检测电路通过测量电极上的稳定状态感应电流来确定电场强度。

工频磁场：磁场传感器通常采用线圈感应空间工频磁场产生的输出电压，输出电压正比于磁感应强度，检测电路通过测量线圈的输出电压来确定磁感应强度。

4.2 系统组成

一般由工频电场、工频磁场自动连续监测仪器、气象自动监测仪器、数据采集设备、数据传输设备、数据存储设备、电源系统和系统控制软件组成，见图1。

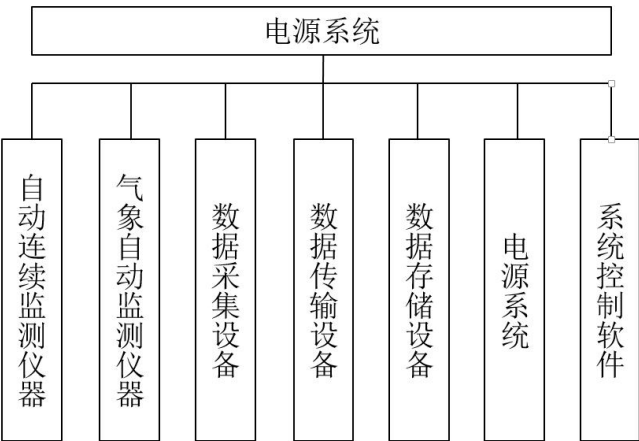


图 1 系统组成图

4.3 系统功能

实现变电站工频电磁环境连续监测，通过自动连续采集监测数据，具备工频电场、工频磁场自动监测、数据传输、数据处理、数据统计、远程操作功能，可根据需要配套安装温度和湿度自动监测设备、监控视频探头、现场显示终端等。

4.4 设备要求

设备要求见表 1。

表 1 设备要求

序号	参数	要求
1	频带宽度	10Hz~1000Hz
2	探测灵敏度	电场强度 0.1V/m, 磁感应强度 0.01 μ T
3	量程	电场强度（不小于）0.1V/m~15000V/m; 磁感应强度（不小于）0.01 μ T~200 μ T
4	工作环境温度	-20℃~+60℃
5	相对湿度*	0~95%
6	温度漂移	<5%(-20℃~+60℃)
7	各向同性	轴向偏差≤3%
8	抗雷击浪涌等级	监测单元浪涌试验等级 3，电压 2kV
9	抗扰度	工频磁场抗扰度达到 30A/m; 脉冲磁场抗扰度达到 100A/m
10	数据传输	支持有线、无线传输通讯且具有远程查看和控制功能、存储功能
11	供电方式	采用直流供电、激光供电、电池供电或其他不会引起其他感应误差的供电方式
12	故障自检	具备系统运行状态故障自检功能，当监控到系统中断时，可使系统自动重启、恢复运行并报警
13	外壳防护等级	IP65

注*：工频电场、工频磁场探头应满足支撑物不会因湿度变化而对监测结果产生影响。

5 布点原则

- 5.1 变电站应至少选择一个具有代表性的点位开展工频电磁环境连续监测，监测点位应能客观反映变电站周边的工频电磁环境。可根据不同的监测目的和电磁环境敏感目标需要，在不同位置设置监测点位，每个监测点位上布设一组工频电场、工频磁场探头。
- 5.2 工频电场、工频磁场探头应尽量架设在地势平坦、远离树木的空地上，且应距离进出线边导线（含电缆）地面投影不少于 20m。
- 5.3 工频电场、工频磁场探头应架设在距离变电站围墙外 5m 处工频电场、工频磁场数值最大的位置。当变电站围墙外不具备架设条件时，可选择在站内进行架设。
- 5.4 在站内架设变电站连续监测单元时，应综合考虑最终电气布置形式进行选点架设。不同电压等级和电气布置形式的工频电场、工频磁场探头架设点位基本原则见表 2。

表 2 点位距离要求

类型		与任一主变外壳 (m)	AIS 设备区 (m)	GIS 设备区 (m)	母线地面投 影 (m)	建筑物 (m)
主变户 外布置	110kV	4~7	≥5	≥2	≥6	≥1
	220kV	4.5~8	≥8		≥7.5	
	500kV	5~10	≥13		≥10	
主变户内布置		/	/	/	/	

5.5 工频电场、工频磁场探头应架设在地面（或架设平台）上方 1.5m 高度处，或根据监测需求或目的选择高度。

6 数据采集及传输

6.1 采样频次

监测数据为方均根值，由监测设备自动连续采集。数据采集取样率不低于 1 次/秒，每小时连续采样时间不低于 6 分钟。

6.2 数据要求

采集及传输数据应包括站点名称、连续监测单元编号、监测日期、监测时间、监测频率、测量仪器离地高度、仪器型号及编号、工频电场、工频磁场、温度、湿度及报警状态等。

6.3 数据传输

变电站连续监测单元留有数据传输接口，通过网络传输单元名称、工频电场、工频磁场探头编号、监测日期、监测时间、监测频率、测量仪器离地高度、仪器型号及编号、监测数据、设备运行状况等信息，数据格式应满足HJ 212的要求。数据传输延时不高于10分钟，在本地存储不少于120日监测数据、设备运行状态等信息。

通过网络传输监测数据、设备运行状况等信息时，应选择 HJ 212 标准协议，如需对协议进行扩展，不得与协议使用或保留的控制命令相冲突；监测数据应进行加密，并通过身份

认证、权限策略、端口控制等方式对数据传输进行访问控制，确保数据的安全性、完整性并能够进行备份及恢复。

7 安装维护

7.1 安装要求

变电站连续监测单元与地面应采取可靠的连接方式并具备一定的抗风性能，保证设备在使用期间牢固、稳定。设备安装外围设置警示标识，如现场架设显示终端，需保证其安全性，不得扰民。

7.2 安全保障

作业现场的生产条件和安全设施等应符合有关标准、规范的要求，工作人员的劳动防护用品应合格、齐备。作业人员在现场工作过程中，凡遇到异常情况（如直流系统接地等）或断路器（开关）跳闸时，不论与本身工作是否有关，应立即停止工作，保持现状。

7.3 常规检查

运行时检查监测仪器周围环境是否发生变化；查看连续监测单元外观，观察设备是否存在松动、破碎现象；查看工频电场、工频磁场探头是否存在污渍或遮挡，及时清洁；确认供电方式是否稳定；核实监测条件是否发生变化，检查频率不少于每月一次。检查内容参见附录 A。

7.4 预警

当监测数据达到标准限值（工频电场：4000V/m；工频磁场：100 μ T，下同）的 80%时，系统应自动报警，对该数据进行标注，并安排人员对情况进行核实。当监测数值回落到标准限值的 60%时，系统自动解除报警。如非仪器故障，调查引起监测数据异常的原因。

8 质量控制

8.1 校准要求

变电站工频电磁环境连续监测系统建立后，应对系统进行质量控制。每年至少校准 1 次，应将监测设备送交具备资质的计量技术机构对工频电场、工频磁场等进行校准。

8.2 人员要求

系统操作维护人员的专业技术背景、工作经历、监测能力等应与所开展的监测活动相匹配；从事监测的人员应接受相应的教育和培训，具备与其承担工作相适应的能力，掌握连续监测单元操作技术和质量控制程序。

8.3 文件管理

全部监测活动都应有程序文件加以规定，并严格遵照执行。应建立对应的作业指导书和仪器设备操作维护规程，相关人员应熟练掌握，严格遵照执行。所有记录应及时存档备案。

8.4 其他要求

运行单位应对监测实施全过程质量管理。

附 录 A
(资料性)
日常运维检查表

表 A.1 规定了日常运维检查表。

表 A.1 日常运维检查表

日期	外观检查	电源状态	牢固程度	清洁	监测条件	记录人	备注
	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 异常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 异常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 异常	<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成	<input type="checkbox"/> 变化 <input type="checkbox"/> 未变化		
	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 异常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 异常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 异常	<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成	<input type="checkbox"/> 变化 <input type="checkbox"/> 未变化		
	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 异常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 异常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 异常	<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成	<input type="checkbox"/> 变化 <input type="checkbox"/> 未变化		
	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 异常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 异常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 异常	<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成	<input type="checkbox"/> 变化 <input type="checkbox"/> 未变化		
	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 异常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 异常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 异常	<input type="checkbox"/> 完成 <input type="checkbox"/> 未完成	<input type="checkbox"/> 变化 <input type="checkbox"/> 未变化		