

ICS 29.240

F 20

备案号: 31165-2011

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 334 — 2010

输变电工程电磁环境监测技术规范

Technical specification for measurement of electromagnetic
environment of transmission and transformation projects

2011-01-09 发布

2011-05-01 实施

国家能源局 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 测量仪器	2
5 测点选择原则	3
6 测量实施	4
7 测量记录	4
8 测量结果的处理	5
附录 A（资料性附录） 测量记录	6

前 言

- 1 本标准由中国电力企业联合会提出。
- 2 本标准由电力行业环境保护标准化技术委员会归口。
- 3 本标准负责起草单位：国网电力科学研究院、国电环境保护研究院、湖北省电力试验研究院。
- 4 本标准主要起草人：邬雄、张广洲、朱林、万保权、刘绍银、李妮。
- 5 本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

输变电工程电磁环境监测技术规范

1 范围

本标准规定了输变电工程电磁环境及噪声监测基本原则、内容、程序和方法。
本标准适用于 110kV 及以上电压等级的交直流输变电工程。

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 3096 声环境质量标准

GB/T 3222.1 声学 环境噪声的描述、测量与评价 第 1 部分：基本参量与评价方法

GB/T 3785.1 电声学 声级计 第 1 部分：规范

GB/T 6113.101 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第 1-1 部分：无线电骚扰和抗扰度测量设备 测量设备

GB/T 7349 高压架空送电线、变电站无线电干扰测量方法

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

DL/T 501 架空送电线路可听噪声测量方法

DL/T 988 高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法

DL/T 1089 直流换流站与线路合成场强、离子流密度测试方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

工频电场 power frequency electric field

电场是电荷周围存在的一种物质形式，电量随时间作 50Hz 周期变化的电荷产生的电场为工频电场。电场强度在空间任意一点是一个矢量，单位为 V/m，但交流高压架空输电线路和变电站产生的工频电场一般用 kV/m 表示。

3.2

工频磁场 power frequency magnetic field

磁场是有规则地运动着的电荷（电流）周围存在的一种物质形式，随时间作 50Hz 周期变化的电流产生的磁场为工频磁场。其强度大小可用磁感应强度 B 表示，为矢量，在任一点的散度为 0，单位为 T。也可用磁场强度 H 表示，也为矢量，单位为 A/m。在空气介质中，1 μ T 相当于 0.8A/m。

3.3

畸变场 perturbed field

由于物体的介入，一个场在幅值、方向的改变，或者两者兼有的改变。

注：由于物体的存在，电场在物体的表面上通常会产生很大的畸变。只要不是磁性物质，工频磁场通常不会由于物体的存在产生畸变。

3.4

合成电场 total electric field

直流线路导线电晕产生的空间电荷形成的电场和直流线路极导线上电荷形成的电场合成后的电

场。单位为 V/m，但高压直流架空输电线路和换流站产生的工频电场一般用 kV/m 表示。

3.5

离子流 ion current

直流线路导线电晕时，电离形成的离子在电场力的作用下，向反极性导线和地面的运动。

3.6

离子流密度 ion current density

单位面积截获的离子流，单位为 nA/m^2 。

3.7

A 声级 A weight sound level

用 A 计权网络测得的声压级，用 L_A 表示，单位为 dB (A)。

3.8

背景噪声 background noise

被测量声源以外的声源发出的环境噪声的总和。

3.9

无线电干扰 radio interference

输电线路产生的具有无线电频率分量的电磁噪声。

4 测量仪器

4.1 工频电场、磁场

工频电场和磁场的测量应使用专用的探头或工频电场和磁场测量仪器。工频电场测量仪器和工频磁场测量仪器可以是单独的探头，也可以是将两者合成的仪器。

工频电场和磁场测量仪的探头可为一维或三维。一维探头一次只能测量空间某点一个方向的电场或磁场强度；三维探头可以同时测出空间某一点三个相互垂直方向（X、Y、Z）的电场、磁场强度分量。

探头通过光纤与主机（手持机）连接时，光纤长度不应小于 2.5m。仪器应用电池供电。

4.2 合成电场

合成场强的测量需要特制的旋转电场测量仪，也称为场磨。

单台场磨通过电缆或光纤与手持机连接时，连接光纤或电缆的长度不应小于 2.5m。

多台场磨可组成一个自动测量系统。

4.3 直流磁场

直流磁场可采用磁通门计测量。

4.4 离子流密度

离子电流密度通过对地绝缘的威尔逊板截获空间离子来测量。

威尔逊板可连接微电流表，也可通过并联电阻连接电压表。多台威尔逊板测量装置也可构成多通道自动测量系统。

4.5 无线电干扰

仪器应符合 GB/T 6113.101（频率范围 150kHz~30MHz）要求，至少具有准峰值检波器，优先采用具有电屏蔽的环形天线；使用杆状天线时，应避免天线端部产生放电现象。

连接电缆长度不应影响测量结果，不应超过 20m。

使用记录器不应影响干扰仪的性能及测量精度。

天线支架应满足测量天线的要求。

4.6 噪声

仪器应满足 GB/T 3222.1 要求，准确度为 II 级以上。

积分式声级计或噪声统计分析仪性能应符合 GB 3785 的规定。

测量仪器应具有数据连续采集功能的仪器，应配备声校准器。

4.7 气象参数

气象参数应包括温度、相对湿度、大气压力、风速和风向等。

可采用温、湿度计测量温度和相对湿度；可采用气压计测量大气压力；可采用风速计测量风速和风向。也可采用微型气象站测试。

气象参数测量仪器精度不宜小于 5%。

4.8 线路参数

输电线路参数包括线路的导线、地线对地高度、相间距离等。

可采用测距仪，也可采用光学全站仪测量。

4.9 仪器检定要求

所有测量仪器，应经计量部门检定，且在检定有效期内使用。测量仪器精度不宜小于 5%。

5 测点选择原则

5.1 环境影响评价监测

5.1.1 环境敏感点的测点应选择在邻近输变电工程一侧、满足测量要求的开阔场地处。

5.1.2 敏感点为民房时，可在房屋门前、房屋靠近输变电工程一侧地面上、具有不可移动通道且有人经常活动的平台（阳台）上布置测点；平台（阳台）尺寸不满足电场测试要求，导致产生畸变场时，测点应在可保证测量仪器距平台（阳台）围墙边缘 2.5m 处。

5.1.3 无敏感点的输变电工程，应根据地形条件、交叉跨越情况，选择有代表性的跨越点，在拟建线路路径上且距离已建输电线路的边相导线外、外侧 20m 处布置测点，在变电（换流）站围墙外侧 20m 处布置测点。

5.1.4 扩建、改建变电（换流）站布置测点应符合下列规定：

- a) 围墙外 5m 处，每侧围墙测点不宜少于 1 个，用于电场、磁场和/或粒子流密度测量；
- b) 围墙外 1m 且高于围墙 0.5m 处，每侧测点不宜少于 2 个，用于噪声测量；有电容器、电抗器等强噪声源靠近的围墙，应在强噪声源处增加测点，相邻两测点测量值之差大于 3dB 时，应在两测点间补充测点；
- c) 在最高电压等级侧围墙外 20m 处，避开进出线路（距离不应小于 30m）布置 1 个测点，用于无线电干扰测量。

5.1.5 除新建变电（换流）站环境影响评价测量外，在 5.1.4 各测量值最大的测点处，布置垂直于围墙方向的测量路径，自围墙外 1m 处起，间隔 5m，测量至 50m（视具体情况而定）。

5.2 类比监测

5.2.1 输电线路

输电线路的类比测量主要测量输电线路的横向分布。测量点应选择在满足类比需要的档距的横截面方向上。单回输电线路应以中相导线对地投影为起点；同塔多回输电线路应以两回线路中央对地投影为起点；测量点应分布在边相导线两侧的横截面方向上。

对于以杆塔对称排列的输电线路，测量点可在杆塔一侧的横截面方向上布置。

5.2.2 变电（换流）站

测点选择参见 5.1.4 和 5.1.5。

5.3 竣工环境保护验收监测

5.3.1 敏感点选择参照 5.1.1、5.1.2。

5.3.2 应选取与类比测试条件相似和/或档距中央较为平坦的输电线路档距，作为横向衰减特性的测点。

5.3.3 变电（换流）站围墙外测点选择参见 5.1.4 和 5.1.5。

5.3.4 可在物理环境与输变电工程相似的、距离输电线路 200m 以上、距变电（换流）站围墙 1000m 以上处，选择无线电干扰和背景噪声的测点。

6 测量实施

6.1 工频电场、磁场

测量仪表探头应架设在选定测点处地面上 1.5m 处。

测量应按照 DL/T 988 的规定进行。

6.2 合成电场、离子流密度

合成场强和离子流密度测量仪器应在地面并排布置。

直流线路档距（类比或竣工环境保护验收）中央测试时，宜优先布置多个场强和离子流测试仪，采用自动记录系统同时测试。也可采用单个场强和离子流测试仪测试，但应当适当延长测试时间，以获得充足的数据用于统计分析。

测量应按照 DL/T 1089 的规定进行。

6.3 直流磁场

直流磁场应在与合成场强相同的测点进行测量。磁通门计应放置在地面处，应测试垂直和水平（垂直和平行线路）三个方向的磁场数值。

6.4 无线电干扰

在测点处架设测量天线。

测量应按照 GB/T 7349 的规定进行。

6.5 噪声

应测量敏感点和场界的等效连续 A 声级。

扩建变电（换流）站的场界噪声现状、变电（换流）站竣工环境保护验收的噪声测量应依据 GB 12348 的规定进行。

输电线路噪声测试应按照 DL/T 501 的规定进行。

新建变电站的线路噪声现状以及背景噪声测试应按照 GB/T 3222.1 的规定进行。

7 测量记录

7.1 工频电场、磁场、直流磁场

若仪表读数是稳定的，测量读数应为稳定时的仪表读数；若仪表读数是波动的，应每 30s 读一个数，取 5min 的平均值为测量读数。

7.2 合成电场、离子流密度

线路、换流站的地面合成场强、离子流密度测量数据应按测点多组记录用于统计分析。环评监测时，可直接记录读数；类比或竣工环境保护验收监测时，每个测点应记录多组数据；采用自动记录系统测量时，测量数据不宜小于 100 组，人工单组仪器测量时，测量数据不宜小于 30 组。

7.3 无线电干扰

若测量值是稳定的，测量值为稳定时读数；若测量值是波动的，使用记录器记录或每 30s 读一个数，取 5min 测量读数的平均值。

对使用不同天线的，应分别记录。

敏感点的无线电干扰原则上记录 $(0.5 \pm 10\%)$ MHz 频率下的数值；如数据异常，应查明原因。类比和环境保护竣工验收时应测量频率特性，测量的频点为：0.15、0.25、0.50、1.00、3.00、6.00、10.00、15.00、30.00MHz。

7.4 噪声

测量数据可直接从仪表读取，或者通过声级计记录器存储。

敏感点测量原则上可只记录 A 声级值。数值异常或有其他噪声源时，应分析原因，并作记录。

7.5 其他参数记录

7.5.1 环境影响评价测试

应记录测试时的测量日期时间、测量地点（门牌号或户主名或经纬度），风速、风向、温度、相对湿度、大气压等气象条件。

7.5.2 输电线路类比、竣工环境保护验收测试

除 7.5.1 节参数外，应记录被测线路回路数，每回路相导线排列、相（极）导线型号、相（极）导线根数、分裂间距（cm）、相（极）导线间的相对位置和距离（m）、被测量档距内导线挂高（m）、测量点处导线对地高度（m）、地线根数、被测档距两侧杆塔编号、塔型图和线路布置图、测量时段的线路电压、电流等线路参数。

7.5.3 变电（换流）站类比、竣工环境保护验收测试

除 7.5.1 节参数外，应记录站内产生噪声的主要设备，各电压等级母线电压、电流，测量时设备的投运情况、输送的功率，站内配电区的电气布置图，变电站（换流站）站界外测点的位置，站周围敏感点分布图。

7.6 数据记录格式

7.6.1 敏感点测量记录参见表 A.1。

7.6.2 类比和竣工环境保护验收测量记录参见表 A.2。

8 测量结果的处理

8.1 噪声

背景噪声值应比被测噪声值低 10dB 以上，若差值小于或等于 10dB、大于 3dB 时，按表 1 进行修正。

表 1 噪声修正表

测量值与背景噪声的差值 dB	3	4~6	7~9
修正值 dB	-3	-2	-1

8.2 合成电场、离子流密度

类比、竣工环境保护验收测试时，应测量多组数据，按照 DL/T 1089 的规定处理数据。

8.3 其他参数

仪器读数稳定的测量参数，可直接用于报告的编制。

附录 A
(资料性附录)
测量记录

敏感点测量记录见表 A.1。

表 A.1 敏感点测量记录

输变电工程名称: _____; 测试时间: _____;							
敏感点行政区划: _____; 门牌号: _____; 户主姓名: _____;							
经纬度: _____; 温度: _____℃; 相对湿度: _____%; 大气压力: _____kPa;							
风速: _____m/s; 风向: _____;							
电场、磁场和离子流密度记录							
次数	电场 V/m			磁感应强度 μT			离子流密度 nA/m ²
	垂直分量	水平分量	综合量	垂直分量	水平分量1	水平分量2	
1							
2							
3							
4							
...							
噪声记录							
时段	测量值 dB (A)						备注
	1	2	3	4	...	平均值	
昼间							
夜间							
无线电干扰记录							
次数	频率 MHz		测量值 dB (μV/m)				
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
...							
敏感点位置示意图(照片)							

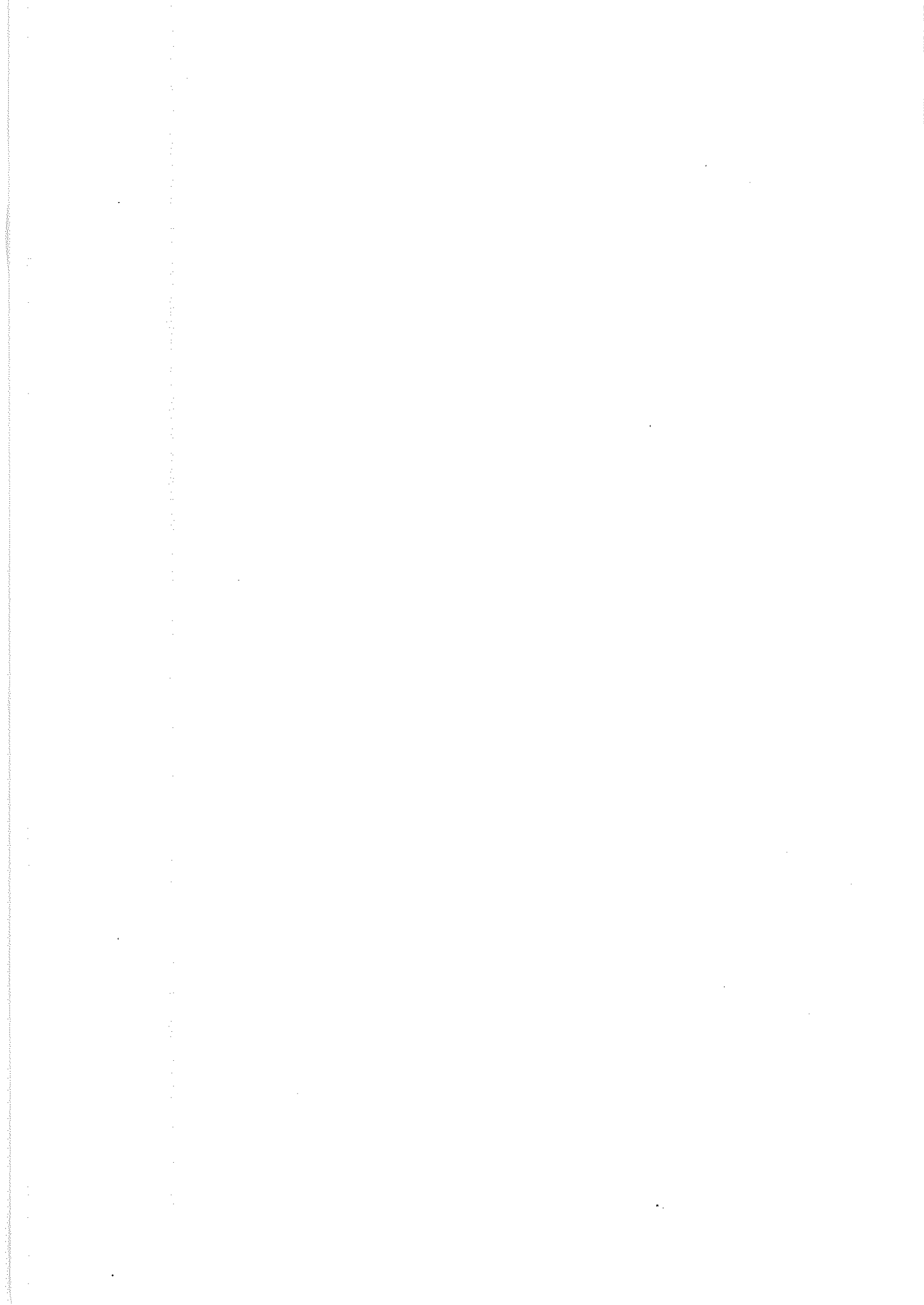
类比和竣工环境保护验收测量记录见表 A.2。

表 A.2 类比和竣工环境保护验收测量记录

输变电工程名称: _____; 测试时间: _____; 档距两侧杆塔编号: _____; 导线高度: _____m; 相(极)间距离: _____m; 回路间距离: _____m; 相(极)导线排列: _____; 相(极)导线型 号: _____; 相(极)导线根数: _____; 分裂间距: _____cm; 地线根数: _____; 线路运行电压: _____kV; 线路运行 电流: _____A; 相(极)导线间的相对位置和距离: _____m; 变电容量(输送功 率): _____W; 温度: _____℃; 相对湿度: _____%; 大气压力: _____kPa; 风速: _____m/s; 风向: _____									
电场、磁场和离子流密度记录									
测点	次数	电场 V/m			磁感应强度 μT				离子流密度 nA/m
		垂直分量	水平分量	综合量	垂直分量	水平分量 1	水平分量 2	综合量	
一	1								
	2								
	3								
	4								
	...								
二	1								
	2								
	3								
	4								
	...								
...									
注: 测量仪器读数稳定时可只记录一个数值。									
昼间噪声测量记录									
测点	测量值 dB (A)						备注		
	1	2	3	4	...	平均值			
1									
2									
3									
...									
夜间噪声测量记录									
测点	测量值 dB (A)						备注		
	1	2	3	4	...	平均值			
1									
2									
3									
...									

表 A.2 (续)

无线电干扰横向衰减特性测量记录 [测量频率: $(0.5 \pm 10\%)$ MHz]							
测点	测量值 dB (μ V/m)						备注
	1	2	3	4	...	平均值	
1							
2							
3							
...							
20m 处无线电干扰频率衰减特性记录							
频率 MHz	测量值 dB (μ V/m)						备注
	1	2	3	4	...	平均值	
0.15							
0.25							
0.50							
...							



中 华 人 民 共 和 国
电 力 行 业 标 准
输变电工程电磁环境监测技术规范
DL/T 334—2010

*

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

*

2011年4月第一版 2011年4月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 0.75印张 18千字
印数 0001—3000册

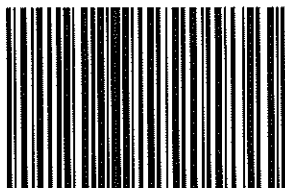
*

统一书号 155123·426 定价 9.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究



155123.426

上架建议：规程规范/
电力工程/输配电