

电磁兼容标准汇编

电力、机动车船产品类卷

(第二版)

中国标准出版社第四编辑室 编



 中国标准出版社

3102/15
TN03-65/1

:6

2007

电磁兼容标准汇编

电力、机动车船产品类卷

(第二版)

中国标准出版社第四编辑室 编

中国标准出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

电磁兼容标准汇编. 电力、机动车船产品类卷/中国标准出版社第四编辑室编. —2 版. —北京: 中国标准出版社, 2007

ISBN 978-7-5066-4695-6

I. 电… II. ①全…②全…③中… III. ①电磁兼容性-标准-汇编-中国②电力系统-电磁兼容性-标准-汇编-中国③机动车-电磁兼容性-标准-汇编-中国④船舶系统-电磁兼容性-标准-汇编-中国 IV. TN03-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 182569 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

网址 www.spc.net.cn

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 16.75 字数 507 千字

2007 年 10 月第二版 2007 年 12 月第一次印刷

*

定价 90.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010)68533533

前 言

电磁兼容(EMC)是以电磁场理论为基础,包括信息、电工、电子、通信、材料、结构等学科的边缘学科;也是一门研究在有限的空间、时间和频率资源条件下,各种电工、电子设备或系统在同一电磁环境中可以相互兼容,而不致引起性能降低的应用科学技术。

在我国,电磁兼容问题已广泛受到政府、企业和消费者的关注,电磁兼容认证工作已开展多年,电磁兼容国家标准已发布一百多项,涉及电工、电子、电力、通信、信息技术、广播电视、车辆等多个领域。这些标准为我国各行业的电磁兼容标准化工作提供了重要的技术依据,并有力地促进了电磁兼容事业的发展。为满足广大电磁兼容技术人员的要求,2002年,我们组织选编了《电磁兼容标准汇编》,将这些电磁兼容标准分卷结集出版,以方便广大读者使用。此套汇编出版的宗旨是以市场和企业的需要为导向,推动我国 EMC 认证工作的进行并有助于推动我国 EMC 标准和国际 EMC 标准的接轨。

此次,根据标准的最新制、修订情况,对此套汇编进行修订,共分为如下 6 卷:

- 基础卷
- 通用卷
- 电工、电子产品类卷
- 通信、信息技术设备类及系统间卷
- 广播、电视产品类卷
- 电力、机动车船产品类卷

本卷为电力、机动车船产品类卷,收入了截至 2007 年 9 月发布的该类电磁兼容国家标准 17 项。

本汇编在使用时请读者注意以下两点:

1. 这次汇集出版时,对于其中与现行《量和单位》国家标准不统一之处及各标准在编排格式的不统一之处未做改动;
2. 本汇编收集的国家标准的属性已在本目录上标明(GB 或 GB/T),年号用四位数字表示。鉴于部分国家标准是在国家标准清理整顿前出版的,现尚未修订,故正文部分仍保留原样(标准正文“引用标准”中标准的属性请读者注意查对)。

编 者

2007 年 9 月

目 录

GB/T 7349—2002	高压架空送电线、变电站无线电干扰测量方法	1
GB 7495—1987	架空电力线路与调幅广播收音台的防护间距	7
GB 14023—2006	车辆、船和由内燃机驱动的装置 无线电骚扰特性 限值和测量方法	12
GB/T 14598.9—2002	电气继电器 第 22-3 部分:量度继电器和保护装置的电气骚扰试验 辐射电磁场骚扰试验	50
GB/T 14598.10—2007	电气继电器 第 22-4 部分:量度继电器和保护装置的电气骚扰试验——电快速瞬变/脉冲群抗扰度试验	59
GB/T 14598.13—1998	量度继电器和保护装置的电气干扰试验 第 1 部分:1 MHz 脉冲群干扰试验	69
GB/T 14598.14—1998	量度继电器和保护装置的电气干扰试验 第 2 部分:静电放电试验 ...	79
GB/T 14598.16—2002	电气继电器 第 25 部分:量度继电器和保护装置的电磁发射试验 ...	90
GB/T 14598.17—2005	电气继电器 第 22-6 部分:量度继电器和保护装置的电气骚扰试验——射频场感应的传导骚扰的抗扰度	99
GB 15707—1995	高压交流架空送电线无线电干扰限值	108
GB/T 15708—1995	交流电气化铁道电力机车运行产生的无线电辐射干扰的测量方法	112
GB/T 15709—1995	交流电气化铁道接触网无线电辐射干扰测量方法	117
GB/T 17619—1998	机动车电子电器组件的电磁辐射抗扰性限值和测量方法	120
GB/Z 17625.4—2000	电磁兼容 限值 中、高压电力系统中畸变负荷发射限值的评估	136
GB/Z 17625.5—2000	电磁兼容 限值 中、高压电力系统中波动负荷发射限值的评估	181
GB/T 19951—2005	道路车辆 静电放电产生的电骚扰试验方法	211
GB/T 10250—2007	船舶电气与电子设备的电磁兼容性	229

注:本目录中标准的年代号均用四位数表示;标准的属性(GB 或 GB/T)也已改为与国家标准清理整顿结果一致。但由于标准的发布年代不同,在正文中均未做相应改动。

前言

本标准是在 GB/T 7349—1987 的基础上修订而成的,同时增加了直流送电线、换流站无线电干扰的测量方法。

本标准的附录 A 和附录 B 为标准的附录,附录 C 为提示的附录。

本标准自实施之日起同时代替 GB/T 7349—1987。

本标准由中华人民共和国国家电力公司提出。

本标准由全国电力线、高压设备和电力牵引系统的无线电干扰标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位:国家电力公司武汉高压研究所。

本标准主要起草人:邬雄、万保权、蒋虹、郎维川、张广州、王勤。



中华人民共和国国家标准

高压架空送电线、变电站 无线电干扰测量方法

GB/T 7349—2002

代替 GB/T 7349—1987

Methods of measurement of radio interference from
high voltage overhead power transmission line and substation

1 范围

本标准规定了测量高压架空送电线、变电站产生的无线电干扰的方法。

本标准适用于电压等级为 500 kV 及以下正常运行的高压架空送电线、变电站、频率范围为 (0.15~30) MHz 的无线电干扰测量。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 6113.1—1995 《无线电骚扰和抗扰度测量设备规范》

3 测量仪器

3.1 必须使用符合 GB/T 6113.1,持有有效计量检定证书的仪表。

3.2 使用准峰值检波器。

3.3 使用具有电屏蔽的环状天线或柱状天线。

3.4 使用记录器时,必须保证不影响测试仪的性能及测量准确度。

4 测量条件

4.1 测量要求

4.1.1 每次测量前,按仪器使用要求,对仪器进行校准。

4.1.2 由于使用柱状天线测量架空送电线路的无线电干扰场的电场分量容易受到其他因素的影响,所以应优先采用环状天线。环状天线底座高度不超过地面 2 m,测量时应绕其轴旋转到获得最大读数的位置,并记录方位。

4.1.3 在使用柱状天线测量时,柱状天线应按其使用要求架设,且应避免杆状天线端部的电晕放电影响测量结果。如发生电晕放电,应移动天线位置,在不发生电晕放电的地方测量,或改用环状天线。

4.1.4 测量人员和其他设备与天线的相对位置应不影响测量读数,尤其在采用柱状天线时。

4.2 测量频率

参考测量频率为 0.5(1±10%) MHz,也可用 1 MHz。

为了避免在单一频率下测量时,由于线路可能出现驻波而带来的误差影响,所以应在干扰频带内对各个频率进行测量并画出相应的曲线,测量可在下列频率或其附近频率进行:0.15、0.25、0.50、1.0、1.5、3.0、6.0、10、15、30 MHz。

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2002-01-04 批准

2002-08-01 实施

4.3 测量位置

测量地点选在地势较平坦,远离建筑物和树木,没有其他电力线和通信、广播线的地方,电磁环境场强至少比来自被测对象的无线电干扰场强低 6 dB。电磁环境场强的测量,可以在线路停电时进行;或者在距线路 400 m 以外进行。

沿被测线路的气象条件应近似一致,在雨天测量时,只有当下雨范围为测试现场周围(或方圆)为 10 km 以上时,测量才有效。

4.3.1 对于线路,测量点应选在档距中央附近,距线路末端 10 km 以上,若受条件限制应不少于 2 km。测量点应远离线路交叉及转角等点,但在对于干扰实例进行调查时,不受此限。

4.3.2 对于变电站,测量点应选在最高电压等级电气设备区外侧,避开进出线,不少于三点。

4.4 测量距离

4.4.1 线路:距边相导线投影 20 m 处。

4.4.2 变电站:

a) 距最近带电构架投影 20 m 处。

b) 围墙外 20 m 处。

直流送电线、换流站无线电干扰测量(见附录 A)。

5 测量数据

5.1 测量读数

在特定的时间、地点和气象条件下,若仪表读数是稳定的,测量读数为稳定时的仪表读数;若仪表读数是波动的,使用记录器记录或每 0.5 min 读一个数,取其 10 min 的平均值为测量读数。对使用不同天线的测量读数,应分别记录与处理。

5.2 线路的测量数据

在给定的气象条件下,每次的测量数据,为沿线近似等分布的三个地点的测量读数的平均值。注意,在给定的气象条件下,对某个地点、某个测量频率,一日之内不能获得多于一次的测量数据。

5.3 变电站的测量数据

在给定的气象条件下,每次测量数据取各测点测量读数中最大的测量读数,并且作出相应测点处的频谱曲线。

5.4 测量次数及评价

5.4.1 按第四章的规定进行测量,测量次数不得少于 15 次,最好 20 次以上。

5.4.2 在每一种气象条件下,测量次数应与该地区该气象条件出现的频度成正比。

5.4.3 对被测系统干扰水平的统计评价(见附录 B)。

5.5 所需记录的参考资料

为了便于进行统计评价,应记录参考资料,所需参考资料见附录 B。

附录 A

(标准的附录)

直流送电线、换流站无线电干扰测量

A1 概述

直流送电系统以两种不同的方式产生无线电干扰:直流电晕效应;阀的点火效应。而且由于导线周围存在固有的电离层,以及正、负极性导线之间,导线与地之间存在空间电荷,所以直流电晕的机理不同于交流电晕。

在相同的导线表面电位梯度下,直流线路比交流线路产生的无线电干扰场强低,正极性导线比负极性导线产生的无线电干扰场强低。

A2 测量

A2.1 直流线路

测量位置选择按本标准 4.3 的规定进行。测量距离为线路外侧距正极性导线投影 20 m 处,同时为了比较,也可在线路外侧距负极性导线投影 20 m 处测量。

A2.2 换流站

除应在本标准 4.4.2 规定的位置测量外,应在距换流站周边 0.5 km 的若干点处进行测量。

A3 其他

与交流线路相反,在好天气情况下,直流线路上一般出现最高无线电干扰。风向和风速对直流线路的无线电干扰影响也很大,因此测量时应记录风向和风速。

相同的无线电干扰测量值,在评价干扰影响时,直流线路可能比交流线路产生的影响小。

附录 B

(标准的附录)

统计评价

本附录的内容作为判断被测系统的干扰电平的一种方法。

依照给定的干扰限值,根据下式来评价被测系统的干扰电平。

$$\bar{X} + kS_n \leq L$$

式中: L ——无线电干扰限值;

$\bar{X}$ ——某一测点的无线电干扰 n 次测量结果的平均值;

S_n ——测量结果的样本标准差;

$$S_n = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

k ——取决于 n 的常数,它可以用满足 80%/80% 规则来确定。

下表给出 n 次测量所用的 k 值:

n	15	20	25	30	35
k	1.17	1.12	1.09	1.07	1.06

在公式中, k 值依赖于两方面: 80%/80% 规则和样本数量。80%/80% 规则是采用统计方法获得的, 对架空送电线 80%/80% 规则可理解为: 在 80% 以上的时间内, 架空送电线的无线电干扰不超过限值的置信度为 80%。

附录 C

(提示的附录)

测量报告中所需记录的参考资料

当根据测量结果对被测系统进行统计评价时, 测量报告中可包括下列资料:

C1 系统电压

C2 气象条件

C2.1 温度

C2.2 相对湿度

C2.3 大气压

C2.4 风向和风速

C2.5 天气(晴、阴、雨、雪、雾等)

C3 导线

C3.1 型号

C3.2 每相导线跟数, 分裂间距和相对位置

C3.3 测量点处各相导线对地高度

C3.4 测量时, 测量点处导线表面的最大电位梯度(有效值表示)

C4 地线

C4.1 型号

C4.2 是否绝缘

C5 绝缘子

C5.1 导线、地线的绝缘子型号

C5.2 绝缘子并联串数

C5.3 每串绝缘子片数

C5.4 绝缘地线保护间隙距离

C5.5 绝缘子污秽情况

C6 杆塔

C6.1 材料

C6.2 塔型图

C7 线路

测量点到最近变电站进出线构架、换位和转角杆塔的距离。

C8 变电站

变电站的主接线图,标有测量点位置的平面布置图及进出线平面图,位置环境图。

C9 测点的海拔高度

C10 测量点的大地导电率

C11 测量点的背景干扰场强

C12 建成、投运时间及其电压

C13 测量次数

架空电力线路与调幅广播收音台的防护间距

The protecting distance between overhead power line and receiving station of AM broadcasting

本标准适用于架空电力线路对频率范围为526.5 kHz~26.1MHz调幅广播收音台的无线电干扰与其它影响的防护。

1 术语说明

1.1 防护间距

为了使调幅广播收音台免受架空电力线路的影响,保证正常工作和收音质量,而规定的二者之间的距离。

防护间距,是指架空电力线路靠近调幅广播收音台一侧边导线到调幅广播收音台天线的距离,110kV及以下架空电力线路还应包括到机房天线馈线入口处的距离。

1.2 调幅广播收音台

接收调幅信号,并将信号传送至当地转播发射台或有线广播网作信号源使用的专用调幅广播收音台。

调幅广播收音台根据行政隶属和业务性质共分三级。

1.2.1 一级调幅广播收音台

为广播电影电视部设在北京以外的转播发射台收转中央人民广播电台或中国国际广播电台(Radio Beijing)节目的调幅广播收音台以及为省、自治区、直辖市直属转播发射台收转中央人民广播电台节目的调幅广播收音台。

1.2.2 二级调幅广播收音台

为省、自治区、地区、省辖市直属转播发射台收转省、自治区人民广播电台节目的调幅广播收音台。

为地区、省辖市直属转播发射台收转中央人民广播电台节目的调幅广播收音台。

1.2.3 三级调幅广播收音台

为市、县级转播发射台收转中央人民广播电台和省、自治区人民广播电台节目的调幅广播收音台,以及县级有线广播网的调幅广播收音台。

1.3 监测台(站)

对广播播出质量和广播所需的各种技术数据、资料等进行监听、监测和分析的专用调幅广播收音台。

监测台(站)根据监测范围、监测项目、监测精度、工作时间以及技术设备的不同要求,共分三级。

1.3.1 一级监测台

广播电视部所属监测、监听国内外广播质量、技术参数、广播频谱负荷和测定广播电台方位,并进行有关电波传播研究等工作的监测台。

1.3.2 二级监测台(站)

广播电视部、省、自治区、直辖市所属监测、监听部分广播质量、技术参数和测定广播电台方位等工作的监测台（站）。

1.3.3 三级监测台（站）

为省、自治区、直辖市、地区、省辖市监测、监听区域性广播质量、技术参数等工作的监测台（站）。

2 单位、符号

2.1 架空电力线路运行额定电压用有效值（ $r \cdot m \cdot s$ ）表示（kV）。

2.2 场强值（dB），（ $1\mu V/m$ 为0 dB）。

2.3 距离值（m）。

3 架空电力线路与调幅广播收音台间的防护间距

3.1 不同电压等级的架空电力线路，与各级调幅广播收音台间的防护间距，应符合表1规定。

表 1

电压等级（kV） 防护间距（m） 收音台等级		35	63～110	220～330	500
一 级 台		600	800	1000	1200
二 级 台		300	500	700	900
三 级 台		100	300	400	500

3.2 不同电压等级的架空电力线路与各级监测台（站）的防护间距应符合表2规定。

表 2

电压等级 防护间距 （m） 监测台等级		35	63～110	220～330	500
一级监测台		1000	1400	1600	2000
二级监测台		600	600	800	1000
三级监测台		100	300	400	500

3.3 35kV以下架空配电线路与一级调幅广播收音台、一级监测台、二级监测台（站）的防护间距按表1、表2中35kV规定；与二、三级调幅广播收音台、三级监测台（站）的防护间距参照表1、表2中35kV的规定。满足上述规定确有困难时，可协商解决。

3.4 当满足表1的防护间距确有困难时，可通过计算（见附录B）、测量或采取其它技术措施（见附录A），并根据其结果共同确定小于表1的间距。

附录 A

架空电力线路与调幅广播收音台

间无线电干扰防护措施

(参考件)

当满足本标准表 1 所规定的防护间距确有困难时,可采取下列的防护措施。并且根据技术经济等各方面因素的比较,通过协商合理选取。

A.1 可供电力部门选取的防护措施

A.1.1 通过合理的设计,控制并降低架空电力线路的无线电干扰电平。

A.1.2 采取良好的施工方法,保护导线、金具和绝缘子不受损伤;同时加强运行维护,以控制并降低无线电干扰电平。

A.1.3 改变架空电力线路的路径。

A.2 可供广播部门选取的防护措施

A.2.1 改进收音台天线,或对收音台天线场地在局部范围内搬迁。

A.2.2 改变调幅广播收音台节目传送方式,例如,采用调频、微波等传送方式。

A.2.3 调幅广播收音台搬迁。

附录 B

架空电力线路无线电干扰电平以及调幅
广播收音台防护间距的推荐计算公式
(参考件)

B.1 架空电力线路无线电干扰场强计算公式

在距架空电力线边相导线地面投影 20m 距离处 1 MHz 频率的无线电干扰电平 (dB), 可由下式计算:

$$E_{20} = 41 + 4 (g_{\max} - 15.3) + 40 \lg \frac{d}{2.72} \quad (\text{B } 1)$$

式中: $g_{\max}$ ——架空电力线, 导线表面最大电位梯度 (kV_{r.m.s}/cm);

d ——单根导线直径, (cm)。

注: 计算方法见国际无线电干扰特别委员会 (CISPR) 出版物 18 - 1 附录 A 《第一篇: 干扰现象阐述》。

如果需要得到其他频率上的无线电干扰场强, 可以按下式进行修正。

$$\Delta E f = 20 \lg \frac{1.5}{0.5 + f^{1.75}} \quad (\text{B } 2)$$

式中: f ——实际计算频率, (MHz);

$\Delta E f$ ——该频率的干扰场强修正值。

B.2 电晕无线电干扰防护间距的计算方法

架空电力线路电晕干扰防护间距是根据 CISPR 推荐的架空电力线路电晕干扰横向传播衰减特性计算公式计算的, 在实际工程计算上, 根据参数不同, 又可分为两种计算方法:

B.2.1 直接计算法

直接计算法是根据调幅广播收音台正常工作时的最低可用信号场强和信杂比, 直接计算防护间距。计算公式如下:

$$D_P = 10 \left[\frac{E'_{20} - S_P + R_P}{20} + 0.85 \right] \quad (\text{B } 3)$$

式中: D_P ——计算的调幅广播收音台所需的防护间距, (m);

S_P ——调幅广播收音台接收的最低可用信号场强, (dB);

R_P ——调幅广播收音台正常工作时所需信杂比, (dB);

E'_{20} ——距架空电力线边相导线 20m 处无线电干扰场强, (dB);

$$E'_{20} = E_{20} + 16.5 \lg \left[1 + \left(\frac{h - 2}{20} \right)^2 \right];$$

h ——架空电力线路导线对地平均高度, (m); $6 < h \leq 20$ 。

B.2.2 控制背景计算法

这种计算方法, 以架空电力线架设前的环境背景场强测量统计值为基本参量; 通过计算控制背景场强的变化, 以保证收音台接收效果基本不变, 计算公式如下:

$$D_P = 10 \left[\frac{E'_{20} - N_0 - 10 \lg (10^{0.1 \Delta N} - 1)}{20} + 0.6 \right] \quad (\text{B } 4)$$

式中: N_0 ——架空电力线路架设前环境背景场强统计值, (dB);

ΔN ——允许背景场强增量, (dB);

其余同前。

考虑到各级路线运行电压等级的导线架设高度不同,对近区场造成干扰场强变化的影响,其防护距离可用下式计算。

$$D_F = \frac{(10h)^2}{h^2 + 80^2} \left[\frac{10^{0.1(E_{20} - N_0)}}{10^{0.1\Delta N} - 1} \right]^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (B5)$$

式中: h ——导线对地平均高度, (m);

其余参数同前。

允许背景场强增量 ΔN (dB), 应根据原背景场强和电台的划分级别来确定, 也可以从下面的推荐值中选取:

- 一级收音台 0.4dB
- 二级收音台 1 dB
- 三级收音台 1.5dB

附加说明:

本标准由中华人民共和国广播电影电视部、水利电力部提出。

本标准由广播电影电视部无线电台管理局、水利电力部规划设计院负责起草。

本标准主要起草人范智明、程岗、马少驳、余克千。



中华人民共和国国家标准

GB 14023—2006/CISPR 12:2005
代替 GB 14023—2000

车辆、船和由内燃机驱动的装置 无线电骚扰特性 限值和测量方法

Vehicles, boats, and internal combustion engine driven devices—
Radio disturbance characteristics—Limits and methods of measurement

(CISPR 12:2005, IDT)

2006-07-17 发布

2007-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布