



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 18039.6—2005/IEC 61000-2-7:1998

电磁兼容 环境 各种环境中的低频磁场

Electromagnetic compatibility—Environment—
Low frequency magnetic fields in various environments

(IEC 61000-2-7:1998, IDT)

2005-02-06 发布

2005-12-01 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

目 次

前言	III
IEC 引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 单位	1
4 自然现象	2
5 供电系统环境——工频磁场	4
6 牵引系统环境	11
7 工业环境	13
8 商业办公室环境	15
9 住宅区环境——家用电器	16
10 医院环境	18
11 不同源产生的磁场的总结和比较	19
参考文献	21
图 1 地球表面总磁场分布图	2
图 2 全世界年雷暴日分布图	3
图 3 雷电流的累积频率	4
图 4 单回水平排列架空线路档距中央弧垂最大时在地面上方 1 m 测量的线路中心水平方向 最大磁通密度的包络线	5
图 5 在平均负荷条件下 HV 线路的地面上方 1 m 处的磁通密度的例子	6
图 6 400 V~380 kV 三相线路和 20 kV 电铁接触线在档距中央最大弧垂时的磁通密度与地面 上方高度(直到容许的最小距离)的关系	7
图 7 在运行电压+450 kV 或±450 kV 高压直流架空线路附近地面上方 1 m 处 每 kA 运行电 流的磁通密度曲线	7
图 8 水平排列的单芯电缆的结构	8
图 9 埋深为 0.7 m(曲线 2)、1.7 m(曲线 3)的单芯电缆和埋深为 1 m 的电缆(曲线 1)的磁通密 度特性曲线的比较	9
图 10 安装有一台 315 kVA 的 MV/LV 变压器的配电房的磁场分布	11
图 11 直流架空接触网铁路附近的每 kA 牵引电流的最大磁通密度曲线	12
图 12 采用交流架空接触网(频率为 16 ⅔ Hz 和 50/60 Hz)的铁路附近每 kA 牵引电流的磁通 密度最大值曲线	13
图 13 多层住宅楼附近的 HV 线路产生的磁场	16
图 14 与架空线相关的磁通密度范围和家用电器以及办公环境磁通密度范围的比较	19
图 15 配电网磁场水平的典型分布	20
图 16 高压线路的磁通密度的实例(地面以上 1 m)	20
表 1 电力线路产生的最大磁通密度的范围	6
表 2 高压架空线路在不同线路电压和塔高时,每 kA 运行电流的磁通密度	8
表 3 带有单芯电缆系统的供电网络周围典型的磁通密度	8

表 4	水平排列的单芯电缆组成的三相系统在工作电流为 500 A 时的磁通密度	9
表 5	埋深为 0.7 m 和 1 m 的多芯低压电缆在对称运行电流每相 500 A 时的磁通密度	10
表 6	埋深为 0.7 m 和 1 m 的多芯电缆在不对称运行相电流 500 A、450 A、400 A 和中性线 电流 90 A 时的磁通密度	10
表 7	电力公司高压厂站地面处典型的最大磁通密度水平	10
表 8	供电部门低压配电房的典型磁场值	11
表 9	电焊	14
表 10	电钢熔炉	14
表 11	不同机械及其他工业设备在其操作人员位置处所测量的磁通密度	14
表 12	典型办公设备操作员位置处测量的磁通密度	15
表 13	靠近商用设备附近的磁通密度的典型值	15
表 14	60 Hz 各种家用电器附近的磁通密度(3~5 种型号的代表值)	17
表 15	不同距离处测量的几种家用电器的 60 Hz 磁场典型值	17

前 言

本标准化指导性技术文件等同采用 IEC 61000-2-7:1998《电磁兼容 环境 第 2-7 部分:各种环境中的低频磁场》。

本指导性技术文件是《电磁兼容 环境》系列国家标准化文件之一,该系列目前包括以下标准化文件:

GB/Z 18039.1—2000 电磁兼容 环境 电磁环境的分类(idt IEC 61000-2-5:1996)

GB/Z 18039.2—2000 电磁兼容 环境 工业设备电源低频传导骚扰发射水平的评估(idt IEC 61000-2-6:1996)

GB/Z 18039.3—2003 电磁兼容 环境 公用低压供电系统低频传导骚扰及信号传输的电磁环境(IEC 61000-2-2:1990,IDT)

GB/T 18039.4—2003 电磁兼容 环境 工厂低频传导骚扰的兼容水平(IEC 61000-2-4:1994,IDT)

GB/T 18039.5—2003 电磁兼容 环境 公用低压供电系统低频传导骚扰及信号传输的兼容水平(IEC 61000-2-1:1990,IDT)

GB/Z 18039.6—2005 电磁兼容 环境 各种环境中的低频磁场(IEC 61000-2-7:1998,IDT)

本指导性技术文件由中国电力企业联合会提出。

本指导性技术文件由全国电磁兼容标准化技术委员会(SAC/TC 246)归口并解释。

本指导性技术文件起草单位:国家电力公司武汉高压研究所。

本指导性技术文件主要起草人:郎维川、张广州、王勤、万保权、杨敬梅、蒋虹。

IEC 引 言

本部分是 IEC 61000 系列出版物的一部分,该系列出版物构成如下:

第一部分:综述

总的考虑(概述、基本原理)

定义、术语

第二部分:环境

环境的描述

环境的分类

兼容性水平

第三部分:限值

发射限值

抗扰度限值(当它们不属于产品委员会的职责范围时)

第四部分:试验和测量技术

测量技术

试验技术

第五部分:安装和减缓导则

安装导则

减缓方法和装置

第六部分:通用标准

第九部分:其他

每一部分又可分为若干分部分,它们作为国际标准或技术报告出版。

这些标准和技术报告将按编号依年代次序发布。

本部分是第 3 类的技术报告。

电磁兼容 环境

各种环境中的低频磁场

1 范围

近年来,由于注意到磁场可能对人体和动物生理的影响,以及对某些电气设备,特别是对图像显示装置的性能产生有害的影响,从而激发了人们对磁场的关注。本指导性技术文件中给出了根据调查得出的结果,供参考之用。

注1:欧盟 EMC 指令促进了对磁场的测量,特别是对与供电公司变电所以及与大楼内配电系统相关的商务办公环境中磁场的测量。供电公司主持了大部分的测量工作,其测量结果(用有效值表示)一般在 50 Hz~2 kHz 的频率范围内。为此,有必要掌握一些有关直流磁场以及频率最高到 150 kHz 的磁场的知识,因为这些磁场可能干扰某些类型设备的工作。

注2:在本指导性技术文件中大多数的磁场数据是与正弦电流源有关的,除非另有说明。假定这些数据是用有效值表示的。

把在 1 000 V 及以下的电压下运行的供电系统称为低压系统,在 1 000 V 以上至 35 kV 的电压下运行的供电系统称为中压系统,而在超过 35 kV 的电压下运行的供电系统称为高压系统。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本指导性技术文件的引用而成为本指导性技术文件的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本指导性技术文件,然而,鼓励根据本指导性技术文件达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本指导性技术文件。

GB/T 4365 电磁兼容术语(GB/T 4365:2003,IEC 60050(161):1990,IDT)

3 单位

本指导性技术文件中的磁场值既可以用磁场强度的单位:安每米(A/m)来表示,也可以用磁通密度的单位:微特斯拉(μT)来表示。在引用文件中出现旧的磁通密度单位:毫高斯(mGs)时,通过下列关系式转换成以微特斯拉(μT)为单位:

$$1\mu\text{T} = 10 \text{ mGs} \approx 0.796 \text{ A/m}$$

在本指导性技术文件中,采用下列单位:

磁场强度 H : 单位为安培每米(A/m);

磁通密度 B ($B = \mu \times H$): 单位为特斯拉(T)。

利用磁导率 $\mu = \mu_r \times \mu_0$, $\mu_0 = 1.256 \times 10^{-6}$ (Wb/(Am)), 在空气中相对磁导率 $\mu_r = 1$, 从而 $B(\mu\text{T}) = 1.256 \times H$ (A/m)。

注: $1 \text{ T} = 1 \text{ Wb/m}^2 = 10^4 \text{ Gs}$ 。

示例:单导体的磁场

在与载有电流 I 的单导体距离为 d 处的磁场强度和磁通密度之间的关系由下列表达式给出:

$$H = \frac{I}{2\pi d}, B = 1.256 \times \frac{I}{2\pi d}$$

