

GY

中华人民共和国广播电影电视行业标准

GY/T 181—2002

交流电气化铁路对电视转播、差转台(站) 辐射干扰的防护间距

**Protecting distance of radio radiation interference from AC
electrified railway to television relay broadcasting
and transposer station(s)**

2002-03-18 发布

2002-05-01 实施

国家广播电影电视总局 发布

前 言

随着交流电气化铁路建设的快速发展,线路不断增加,车速不断提高,电力机车经过时对周边电视转播、差转台(站)的正常安全播出产生危害。因此规定交流电气化铁路对电视转播、差转台(站)的防护间距,已成为广播电视事业和交流电气化铁路共同发展中亟待解决的问题。本标准就是在这样的情况下提出来的。通过本标准的制定达到下述目标:

规定交流电气化铁路和电视转播、差转台(站)之间的最小距离,确保电视信号正常播出;

为交流电气化铁路建设和电视转播、差转台(站)地理位置的选择提供可行的安全距离。

本标准参照 GB/T 15708—1995 和 GB/T 6113—1995 的有关要求,采用准峰值检波、双 80% 规则获得参考干扰场强的测量方法。同时考虑到车速的提高等因素,测量时间从原国家标准的 24 秒减少为 18 秒,以适合当今实际情况的变化。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 为标准的附录。

本标准由全国广播电视标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:国家广播电影电视总局标准化规划研究所、北京邮电大学、中国计量科学研究院、国家广播电影电视总局监测中心。

本标准主要起草人:肖荫升、刘元安、徐晓园、谢鸣、王祖立、蔡晓梅、徐涛。

www.docin.com

交流电气化铁路对电视转播、差转台(站)

辐射干扰的防护间距

GY/T 181—2002

Protecting distance of radio radiation interference from AC
electrified railway to television relay broadcasting and transposer station(s)

1 范围

本标准规定了交流电气化铁路电力机车运行时对电视转播、差转台(站)辐射干扰的防护间距。

本标准适用于接收频率范围在 48.5 MHz~958 MHz 的县以上(含县)电视转播、差转台(站)。乡、镇及各大型企业事业单位的电视转播、差转台(站)参照本标准执行。

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—1995 无线电干扰和抗扰度测量设备规范

GB/T 7400.2—1987 广播电视名词术语 无线电广播

GB/T 14431—1993 无线电业务要求的信号/干扰保护比和最小可用场强

GB/T 15708—1995 交流电气化铁路电力机车运行产生的无线电辐射干扰的测量方法

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 电视转播台(站) television relay broadcasting station(s)

无线接收电视信号后加以转播的发射台(站)。

3.2 电视差转台(站) television transposer station(s)

无线接收他台(站)电视信号,不经解调在另外频道上播出的发射台(站)。

3.3 电视可用场强 TV usable field strength

在有自然噪扰、人为噪扰和实际情况中的干扰场合(如频率规划结果而产生的同、邻频干扰),在规定的条件下,为使电视接收满意所必需的场强最小值。

3.4 射频保护率 R.F. protection ratio

在规定的条件下,使电视接收设备输出端得到规定的音频保护率和视频保护率的射频信干比的值。

3.5 防护间距 protecting distance

为保证播出的电视质量,防止交流电气化铁路对电视收转设备产生的辐射干扰超出限值,而规定的二者间的最小距离。

4 防护间距的限值

在 48.5 MHz~958 MHz 的电视广播频率范围内,靠近交流电气化铁路进行开路接收的电视转播、

差转台(站),从电视转播、差转台(站)的接收天线距邻近的一股轨道的防护间距的限值是:Ⅰ、Ⅱ波段(调频广播波段除外)为 450 m,Ⅲ波段以上(含Ⅲ波段)为 200 m。波段的划分见 GB/T 14431—1993。

交流电气化铁路对电视广播辐射干扰参考场强的测量方法见附录 A、统计评价方法见附录 B、交流电气化铁路对电视广播辐射干扰防护间距的计算方法见附录 C。

www.docin.com

附录 A

(标准的附录)

交流电气化铁路对电视广播辐射干扰
参考场强的测量方法

交流电气化铁路对电视广播频段的干扰,主要是来自电力机车的集电弓在接触网导线上滑行时产生的辐射干扰。当交流电气化铁路周围有较大的空旷地带时,任何极化方向的辐射干扰信号都有沿着垂直于铁路线走向的方向传输。由于 48.5 MHz~958 MHz 的电视信号的发射和接收极化方式为水平极化,所以实际只对水平极化的辐射干扰场强进行测量,其测量模型如图 A1 所示。

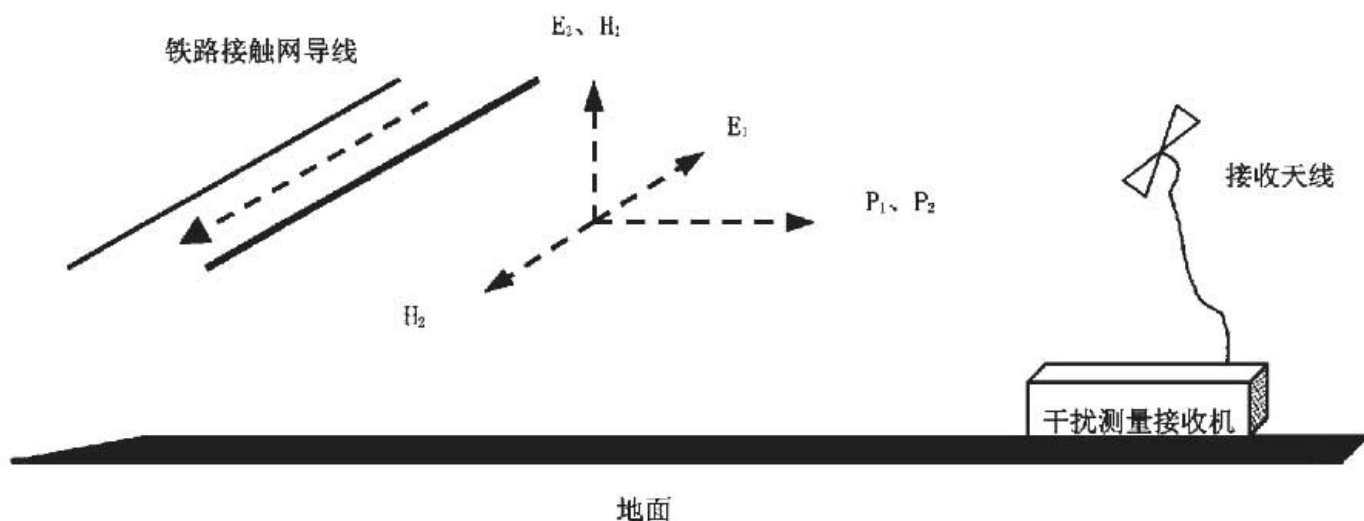


图 A1 交流电气化铁路辐射干扰信号测量模型

A1 测量仪器设备

A1.1 电磁干扰测量接收机

简称干扰测量接收机,技术指标应符合 GB/T 6113—1995 的有关规定,具有准峰值检波方式,含通用接口总线(GPIB)接口。干扰测量接收机应经过法定计量部门的检定。

A1.2 天线

天线技术指标应符合 GB/T 6113—1995 的有关规定。天线应经过法定计量部门的校准。

A1.3 计算机

用于测量的控制计算机与干扰测量接收机连接的 GPIB 接口卡应满足 IEEE488 协议要求。

A1.4 其他

50 Ω 射频电缆、分配器、放大器等测量配件均应经过校准。

A2 测量系统

可用一台干扰测量接收机测量干扰场强,也可用多台干扰测量接收机同时测量交流电气化机车通过时多个频点的干扰场强。单台或两台干扰测量接收机构成的测量系统分别如图 A2、图 A3 所示。

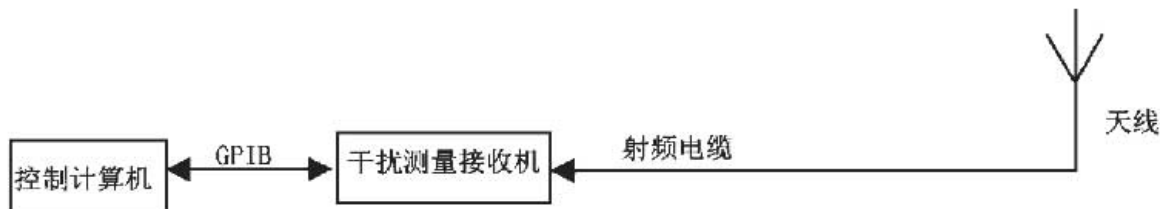


图 A2 单台干扰测量接收机测量系统框图

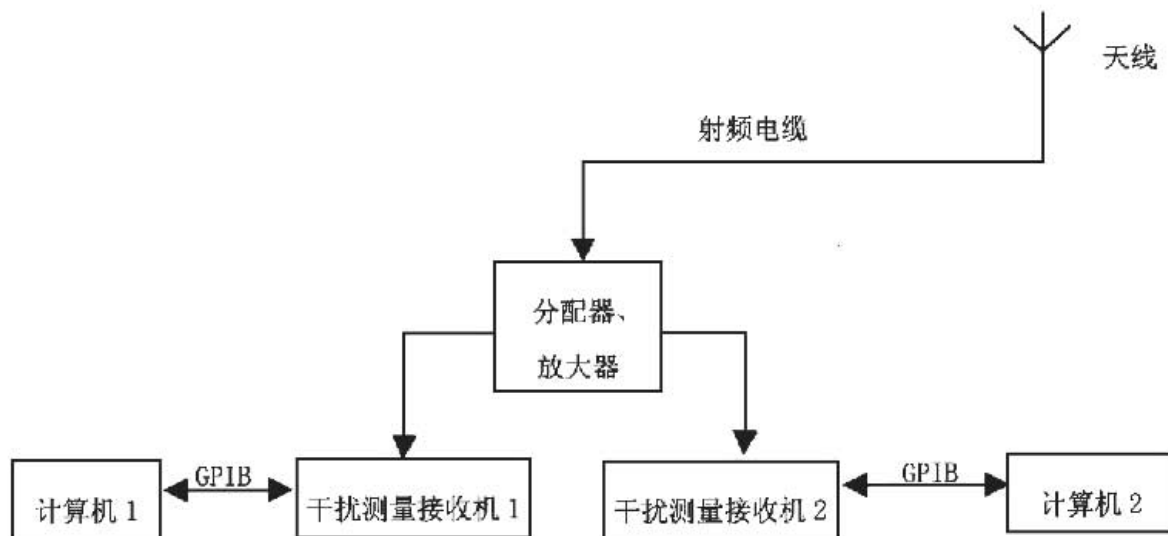


图 A3 两台干扰测量接收机测量系统框图

A3 测量频率的确定

在 48.5 MHz~958 MHz 频率范围内的指定频率附近,选取交流电气化铁路电力机车运行辐射干扰信号较强的、频率较低的频点作为参考测量频率,并注意避开其他存在的信号频率。

A4 测量天线的安装方向和高度

天线方向图主瓣最大值方向垂直于铁路。

使用对称偶极子天线或其他高增益宽带天线时,振子距离地面高度为 $3\text{ m} \pm 1\text{ m}$ 。

A5 参考测量距离

A5.1 单线电气化铁路的参考测量距离

天线距铁路轨道中心 20 m。

A5.2 双线电气化铁路的参考测量距离

天线距邻近的铁路轨道中心 20 m。

A6 测量环境

测量位置选择在交流电气化铁路正常运营线路的区间。

测量地点应位于地势平坦地段。测量点 20 m 范围内应无 10 kV 以下配电线路、变电站及建筑物。

测量场地应远离送电线路、公路和其他干扰源。在参考距离测量时,测量场地的电磁环境噪声场强至少比来自被测对象的无线电辐射场强的最大值低 12 dB。

A7 测量方法

A7.1 用计算机控制干扰测量接收机并读取干扰测量接收机的测量结果,测量程序控制框图如图 A4 所示。每次测量应保证各采样数据获取时间间隔的一致性,并应保证每秒获取的测量数据不少于 5 个。

A7.2 测量时间

A7.2.1 单线电气化铁路

机车正常运行时,每次测量的持续时间不小于机车车头到达测量点前后各 15 秒。

A7.2.2 双线电气化铁路

无会车时,测量时间与 A7.2.1 相同。

出现会车,两机车通过测量点的时间差大于 18 秒时,作为两次测量,每次测量时间与 A7.2.1 相同;两机车通过测量点的时间差小于 18 秒时,应连续测量,作为一次测量,测量的持续时间不小于第一列机车车头到达测量点前和第二列机车车头通过测量点后各 15 秒。

A7.3 测量次数

相同条件的连续测量次数不少于 8 次。

A7.4 检波方式

采用准峰值检波。

A7.5 统计评价

统计评价方法见附录 B。

A8 测量报告

测量报告中应注明 A8.1~A8.5 所示内容。

A8.1 测量地点、时间。

A8.2 天气状况,包括湿度、温度、风力、晴、阴、雨、雪、雾等。

A8.3 测量仪器设备(包括干扰测量接收机、计算机、天线、分配器和射频电缆等)的型号、编号、计量/校准有效期及工作状态(包括检波方式、带宽、RF 衰减等)。

A8.4 机车运行速度和方向,是否会车。

A8.5 参测单位、人员和填报人。

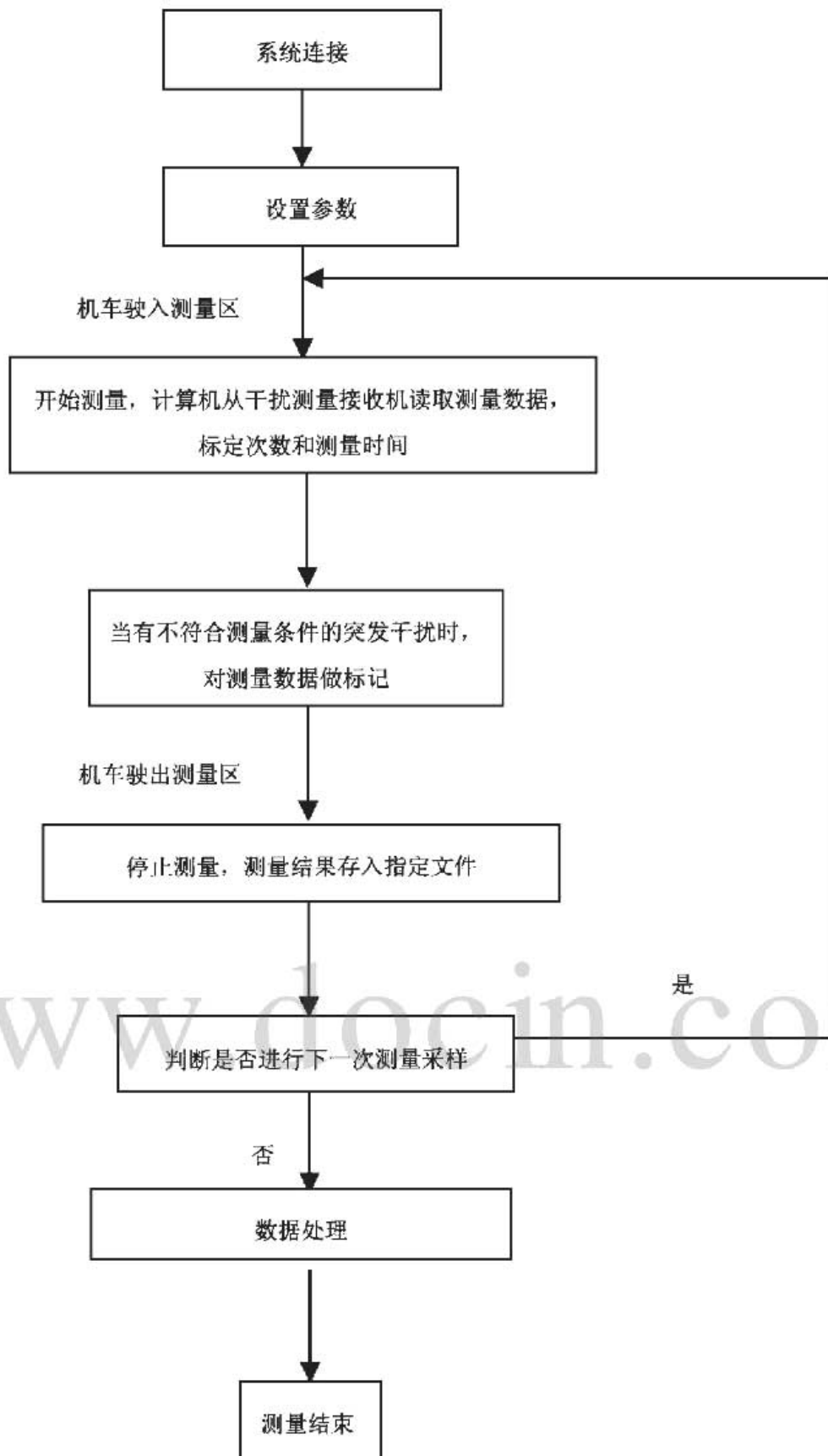


图 A4 测量程序控制框图

附录 B
(标准的附录)
统计评价方法

B1 有效样本的采集

B1.1 样本取样区间

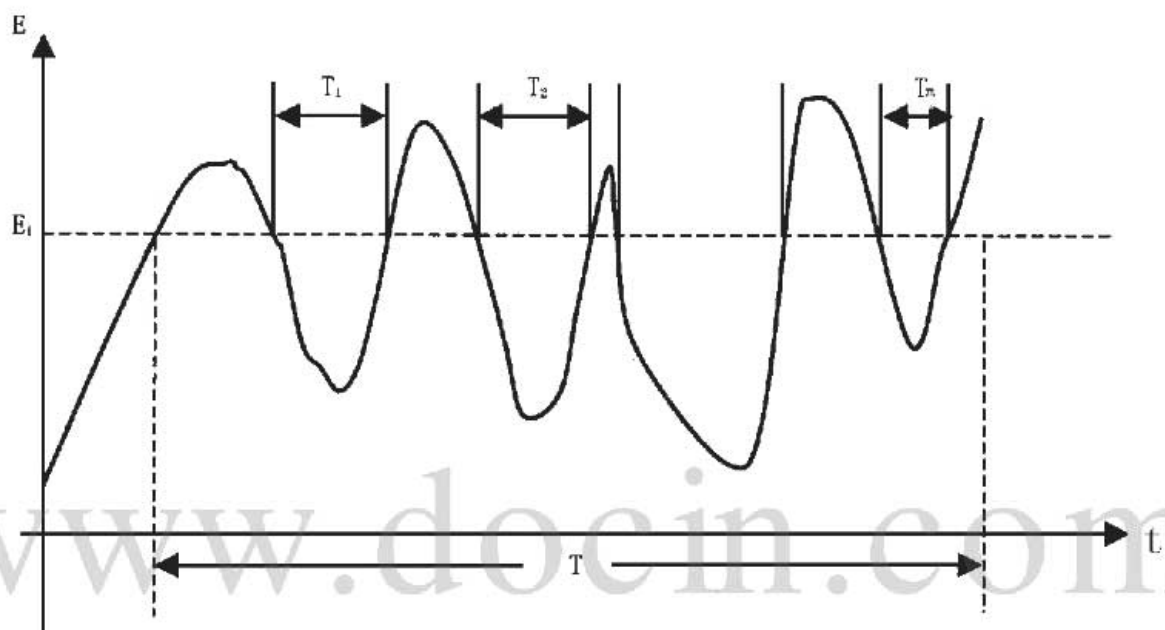
作为有效样本,取样区间应为机车集电弓通过测量天线正前方前后各 9 秒,即持续 18 秒。

B1.2 样本取样间隔

在取样区间内,取样间隔的时间应相同。

B1.3 样本取样率

在取样区间内,取 80% 时间干扰辐射场强不超过值作为该次采样的样本值 E_i , 取样方法见图 B1, 取样率每秒不低于 5 个。



图中: T_1, T_2, \dots, T_m 为取样区间内干扰场强不超过样本值 E_i 的时间。 E_i 的取定应满足公式(B1)。

$$(T_1 + T_2 + \dots + T_m) / T = 0.8 \quad \dots\dots\dots (B1)$$

式中: $T=18$ 秒。

图 B1 取样方法

B2 统计评价

本标准统计评价采用 80% 时间概率、80% 置信度的双 80% 规则。即取样区间内 80% 以上时间, 干扰场强不超过允许值的置信度至少为 80%。

B2.1 测量样本场强值的统计平均值

n 次有效测量样本场强值的 80% 时间概率的统计平均值 E_{av} , 用公式(B2)计算, 单位为 $\text{dB}(\mu\text{V}/\text{m})$ 。

$$E_{av} = (\sum_{i=1}^n E_i) / n \quad \dots\dots\dots (B2)$$

式中： E_i —第 i 次测量样本场强值；

n —有效样本总量。

B2.2 标准偏差

有效样本总量 n 次的干扰场强的标准偏差 S_n ，用公式(B3)计算。

$$S_n = \sqrt{\sum_{i=1}^n (E_i - E_{av})^2 / (n-1)} \dots\dots\dots (B3)$$

B2.3 辐射干扰允许值

辐射干扰允许值 L 用公式(B4)计算，单位为 $\text{dB}(\mu\text{V}/\text{m})$ 。

$$L \geq E_{av} + K S_n \dots\dots\dots (B4)$$

式中： K —按双 80% 规则，由非中心 t 分布推导出来的系数。其值与有效样本总量 n 的对应关系见表 B1。

表 B1 满足 80% 置信度的取样次数 n 与 K 的关系。

n	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	30	35
K	1.30	1.27	1.24	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.12	1.09	1.07	1.06

www.docin.com

附录 C

(标准的附录)

交流电气化铁路对电视广播辐射干扰防护间距的计算方法

C1 最大可接收干扰场强的计算

防护间距处最大可接收干扰场强 $E_{I_{max}}$ 用公式(C1)计算,单位为 dB(μ V/m)。

$$E_{I_{max}} = E_{T_{min}} - S/I \dots\dots\dots (C1)$$

式中: $E_{T_{min}}$ —电视最低可用场强,单位为 dB(μ V/m),计算中取天线高度 10 m 的最低可用场强值 55 dB(μ V/m), (参见 GB/T 14431—1993);

S/I —电视接收图像主观评价为 3.5 分时的射频保护率,单位为 dB,计算中取 43.9 dB。

C2 测量参考场强的计算

测量参考场强 E_{20} ,即在测量距离 20 m,取样时间 18 秒,在 80%置信度下、80%时间概率时,一定次数下的场强统计值,用公式(C2)计算,单位为 dB(μ V/m)。

$$E_{20} = E_{av} + K S_n \dots\dots\dots (C2)$$

式中: E_{av} —总量为 n 次的有效测量样本场强值的 80%时间概率平均值,用公式(B2)计算,单位为 dB(μ V/m);

K—按双 80%规则,由非中心 t 分布推导出来的系数。其值与有效样本总量 n 的对应关系见表 B1;

S_n —干扰场强 n 次有效样本总量的标准偏差,计算公式见(B3)。

C3 防护间距限值的计算

交流电气化铁路对电视广播辐射干扰防护间距限值 D_{min} 和公式(C3)计算,单位为 m。

$$D_{min} = D_{20} \cdot 10^{\frac{E_{20} - E_{I_{max}}}{20 \times 0.166B}} \dots\dots\dots (C3)$$

式中: B—距离倍程衰减,即在频率一定的情况下,距离每延长 1 倍时,电磁干扰场强的衰减值。本标准中取 6 dB;

D_{20} —测量参考距离,计算中取 20 m。