



CECS 64 : 94

中国工程建设标准化协会标准

高压交流架空送电线无线电干扰
对中波导航影响的计算规程

A predicting method of effects of AC
highvoltage overhead power transmissin
lines on non—directional beacon



中国工程建设标准化协会标准

高压交流架空送电线无线电干扰
对中波导航影响的计算规程

CECS64 : 94

主编单位:中国工程建设标准化协会电气

工程委员会电磁干扰分委员会

批准部门:中国工程建设标准化协会

批准日期:1994 年 12 月 13 日

前 言

现批准《高压交流架空送电线无线电干扰对中波导航影响的计算规程》CECS64：94 为中国工程建设标准化协会标准，推荐给各有关单位使用。在使用过程中，请将意见及有关资料寄交北京良乡电力部电力建设研究所中国工程建设标准化协会电气工程委员会(邮政编码 102401)，以便修订时参考。

中国工程建设标准化协会
1994 年 12 月 13 日

目 次

1 总则 (1)

2 名词术语 (2)

3 一般规定 (3)

4 高压交流架空送电线无线电干扰特性 (4)

 4.1 基准干扰电平 (4)

 4.2 高压交流架空送电线无线电干扰的频率特性 ... (4)

 4.3 高压交流架空送电线无线电干扰的距离特性 ... (5)

5 信号电平的确定 (6)

6 防护距离 (7)

附录 A 中波信号场强计算曲线 (8)

附加说明 (14)

1 总则

1.0.1 本标准规定了高压交流架空送电线无线电干扰对中波导航无线电罗盘接收影响的计算方法。

1.0.2 本标准适用于 $110\sim 500\text{kV}$ 高压交流架空送电线无线电干扰(不含无源干扰)对频率在 $150\sim 700\text{kHz}$ 频段的中波导航无线电罗盘接收影响的计算。

1.0.3 相关标准

GB6364—86《航空无线电导航台站电磁环境要求》

GB7349—87《高压架空输电线、变电站无线电干扰测量方法》

2 名词术语

2.0.1 中波导航台

中波导航台是发射垂直极化波的无方向性发射台。机载无线电罗盘接收中波导航台发射的信号,测定飞机与中波导航台的相对方位角,用以引导飞机沿预定航线飞行、归航和进场着陆。

3 一般规定

3.0.1 工作频段

中波导航台工作频段为 $150\sim 700\text{kHz}$ 。具体工作频率的指配按无线电管理部门的有关规定办理。

3.0.2 中波导航台覆盖区

远距导航台和航线导航台覆盖区半径一般为 150km (白天)
近距导航台覆盖区半径一般为 70km (白天)。

3.0.3 中波导航台覆盖区内最低信号场强

中波导航台覆盖区内最低信号场强为：
在北纬 40° 以北为 $37\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ ；
在北纬 40° 以南为 $42\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ 。

3.0.4 防护率

中波导航无线电罗盘对高压交流架空送电线无线电干扰的防护率为 15dB 。

4 高压交流架空送电线无线电干扰特性

4.1 基准干扰电平

4.1.1 基准干扰电平是指频率为 0.5MHz ，距送电线最近带电导线为 20m ，好天气 50% 的干扰电平。基准干扰电平可用下列方法之一确定。

4.1.1.1 国家有关规定

4.1.1.2 进行实地测量

4.1.1.3 进行计算

(1) 单相电路计算公式

$$E_o = 3.5g_{\max} + 12r - 30 \quad (4.1.1)$$

式中： E_o ——基准干扰电平， $\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ ；

g_{\max} ——导线表面最大电位梯度， kV/cm ；

r ——相(子)导线半径， cm 。

(2) 三相电路的基准干扰电平等于由式(4.1.1)的计算值再加上一个常量 1.5 。

4.2 高压交流架空送电线无线电干扰的频率特性

4.2.1 高压交流架空送电线无线电干扰的频率特性是指在距线路最近导线 20m ，晴天条件下无线电干扰电平增量与频率的关系。

$$\Delta E = 5[1 - 2(\text{Log} 10f)^2] \quad (4.2.1)$$

式中： ΔE ——偏离基准频率(0.5MHz)干扰电平增量， $\text{dB}\mu\text{V}/\text{m}$ ；

f ——工作频率， MHz 。

4.3 高压交流架空送电线无线电干扰的距离特性

4.3.1 高压交流架空送电线无线电干扰的距离特性是指高压交流架空送电线无线电干扰电平与横向距离的关系。

$$E_n=E_o-33\text{Log}\frac{D}{20}+K \quad D<100\text{m} \quad (4.3.1-1)$$

$$E_n=E_o-23\text{Log}\frac{D}{100}+K \quad D>100\text{m} \quad (4.3.1-2)$$

式中： E_n ——在距离 D 处的干扰电平，dB μ V/m；
 E_o ——在基准距离为 20m 处的干扰电平 dB μ V/m；
 K ——干扰电平修正量的总和，主要考虑天气和频率的修正
雨天比好天气增加 15dB，
频率修正按式(4.2.1)计算。

5 信号电平的确定

5.0.1 当导航台有效辐射功率为 1W 时,由附录 A 给出的曲线查得。

5.0.2 当地的电导率大于 2mS/m 或频率小于 0.35MHz,测量点距导航台发射天线小于 3.7km 时,可近似用式(5.0.2-1)计算。

$$E_{1w}=77.8-20\text{Log}D_m \quad (5.0.2-1)$$

式中: E_{1w} ——有效辐射功率为 1W 时的信号场强,dBμV/m;

D_m ——距离,km。

当导航台有效辐射功率为 P 时,信号场强的计算公式为:

$$E_m=77.8+10\text{Log}P-20\text{Log}D_m \quad (5.0.2-2)$$

式中: E_m ——信号场强,dBμV/m;

P——有效辐射功率,W。

6 防护距离

6.0.1 计算中波导航台无线电罗盘对高压交流架空送电线无线电干扰防护距离的公式为：

$$D_p=20\times 10^{\left(\frac{15+E_o-E_m+K}{33}\right)} \quad (D<100m) \quad (6.0.1-1)$$

$$D_p=100\times 10^{\left(\frac{E_o-E_m+K-8}{20}\right)} \quad (D>100m) \quad (6.0.1-2)$$

式中：D_p——防护距离；m；
E_o——干扰基准电平，dBμV/m；
E_m——导航台信号场强，dBμV/m；
K——干扰电平修正量总和，dB。

附录 A 中波信号场强计算曲线

A.0.1 本附录给出了导航台有效辐射功率为 1W 时,频率 0.15—MHz 范围内不同大地电导率和介电常数时,中波信号场强计算曲线(图 A.0.1—1~图 A.0.1—9)。

A.0.2 计算曲线中地的电导率和相对介电常数可参照表 A 选取。也可由实际测量取得。

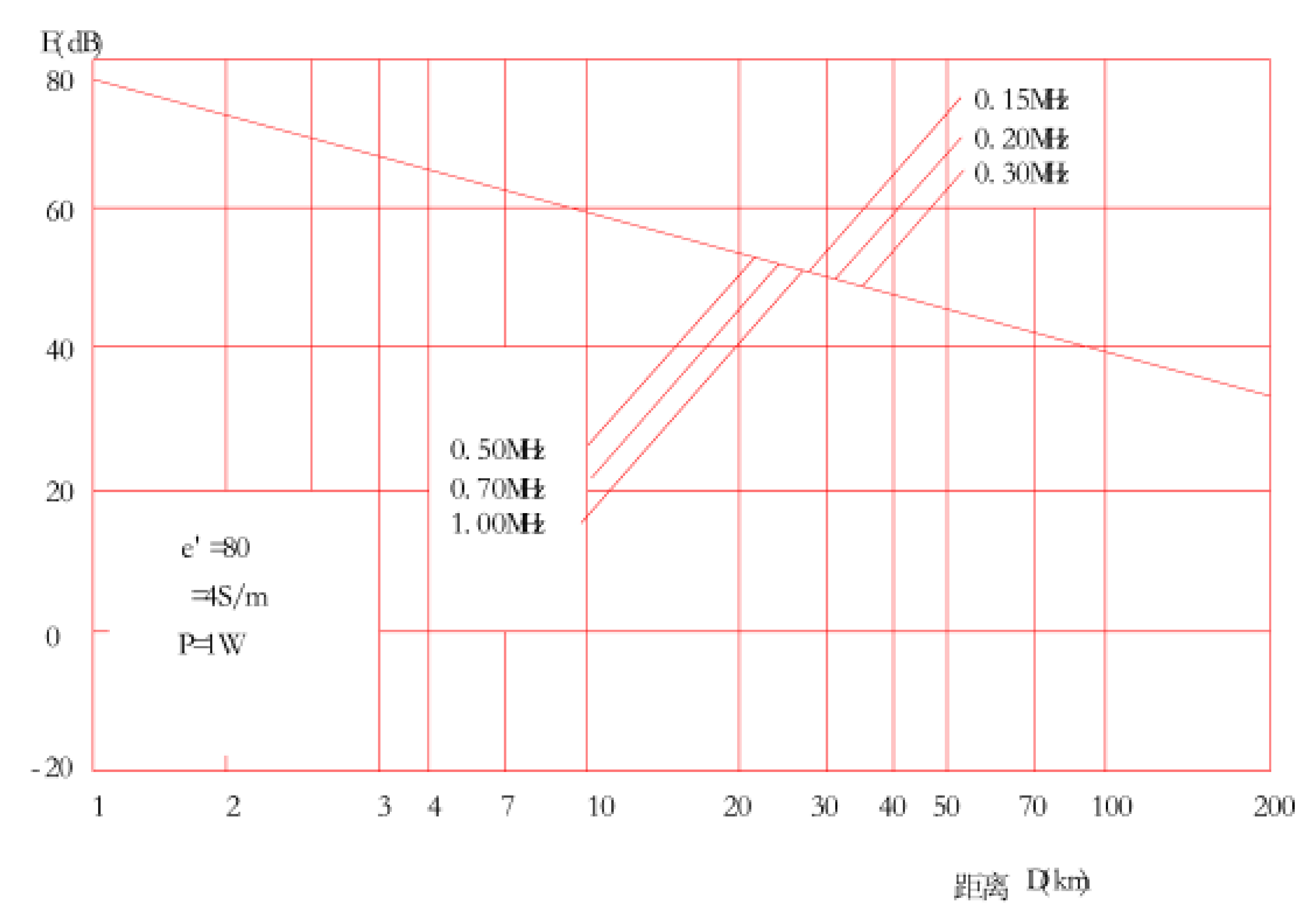


图 A.0.1—1 电场强度与距离关系曲线

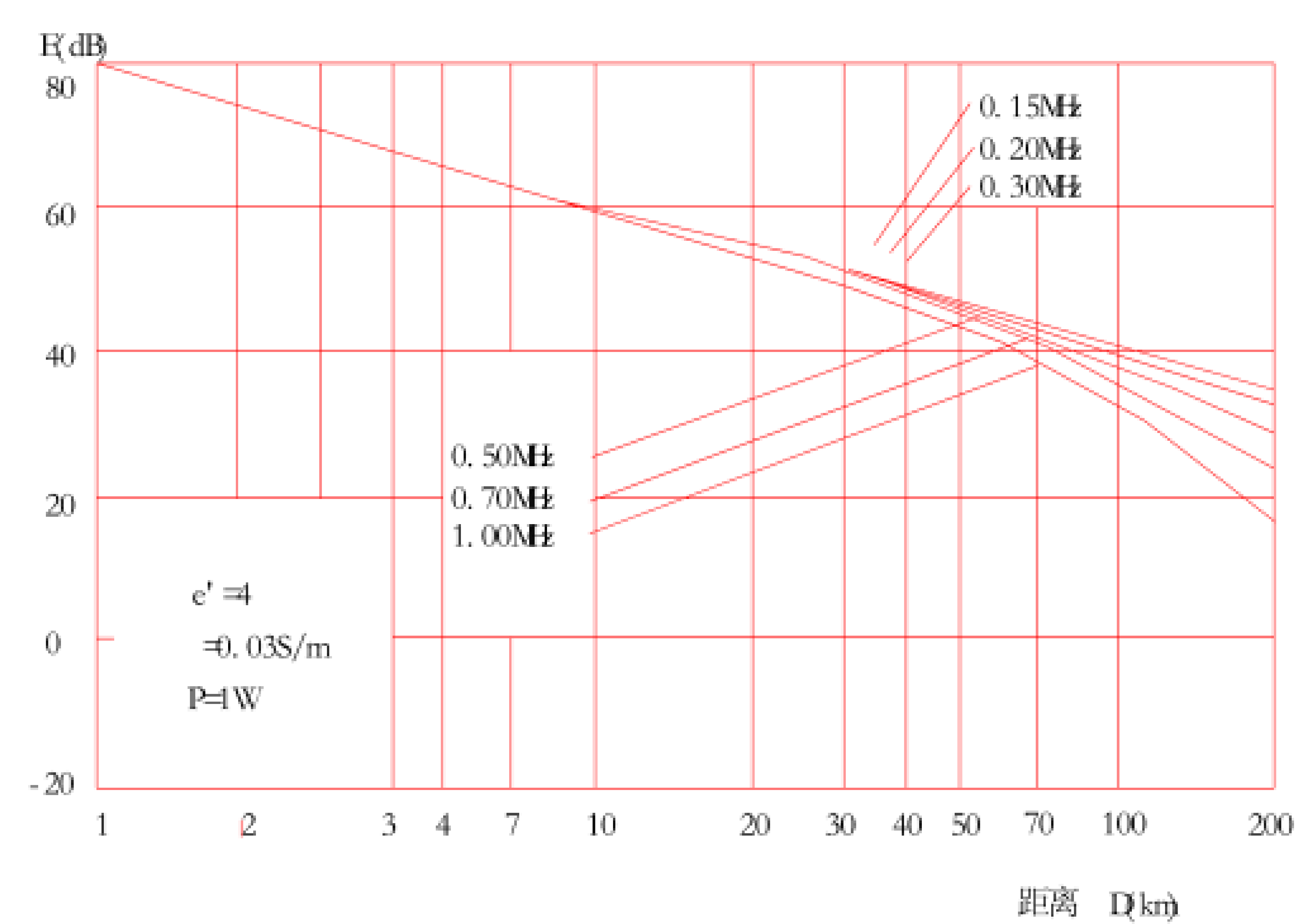


图 A. 0. 1—2 电场强度与距离关系曲线

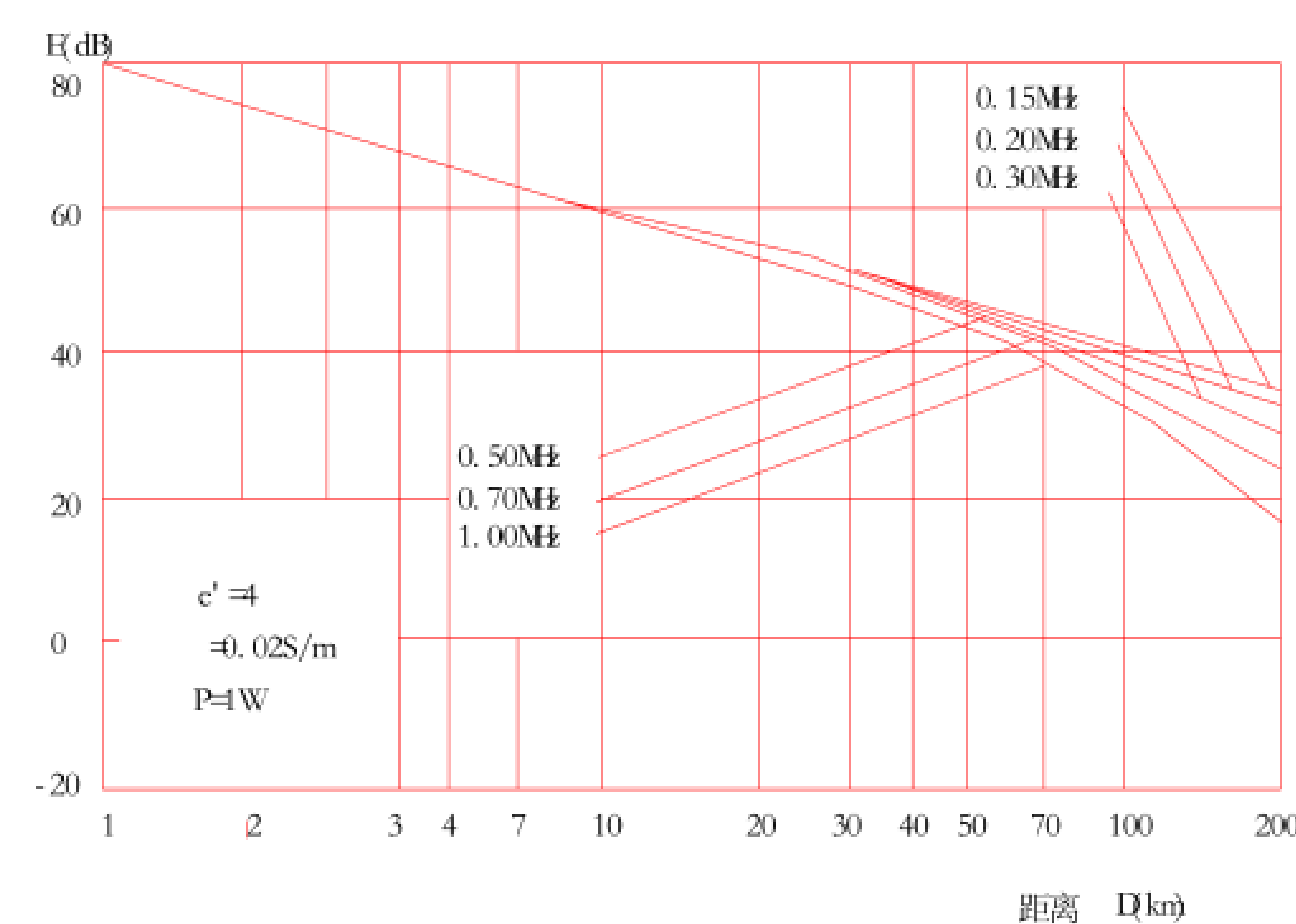


图 A. 0. 1—3 电场强度与距离关系曲线

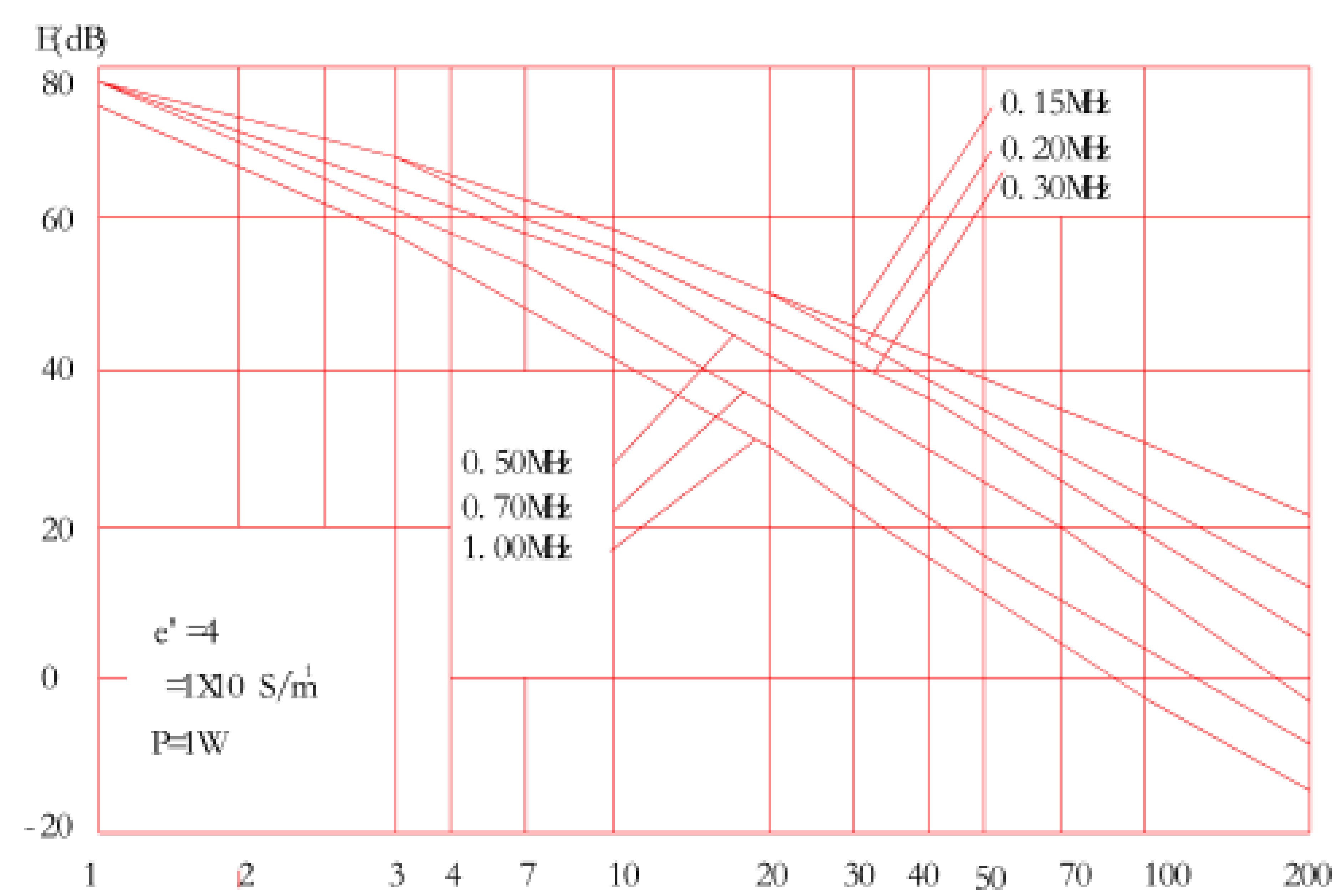


图 A. 0. 1—4 电场强度与距离关系曲线

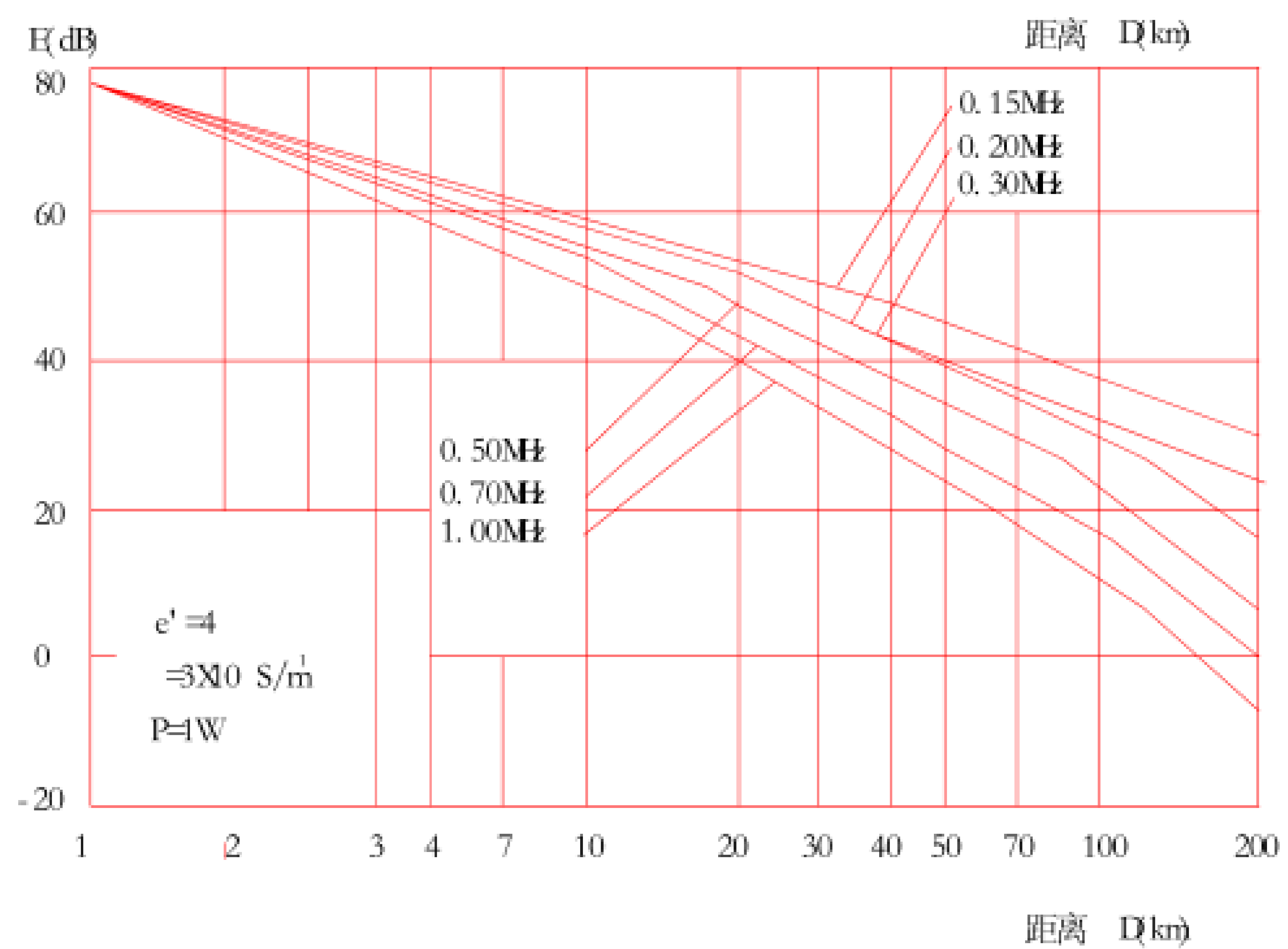


图 A. 0. 1—5 电场强度与距离关系曲线

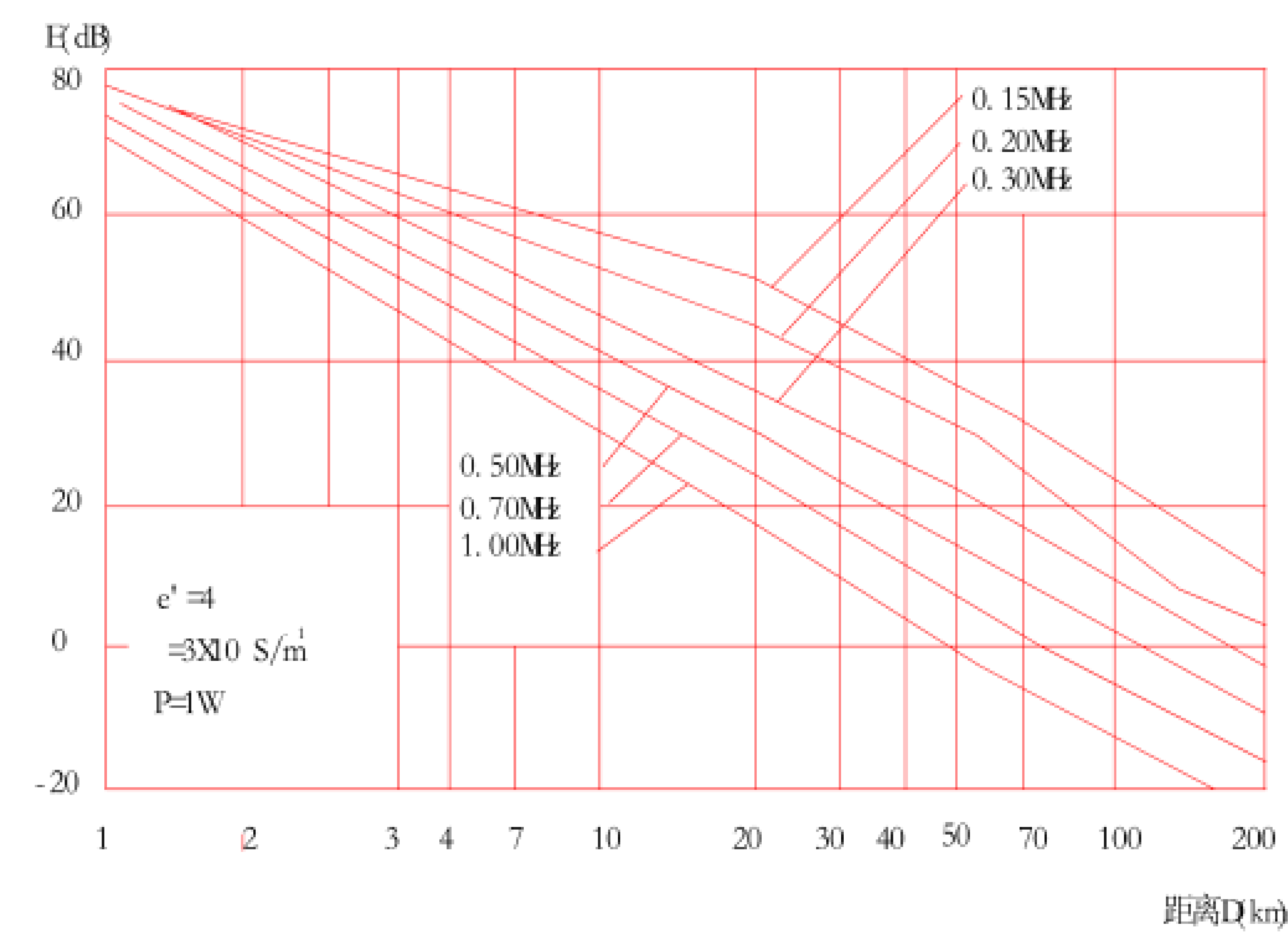


图 A. 0. 1—6 电场强度与距离关系曲线

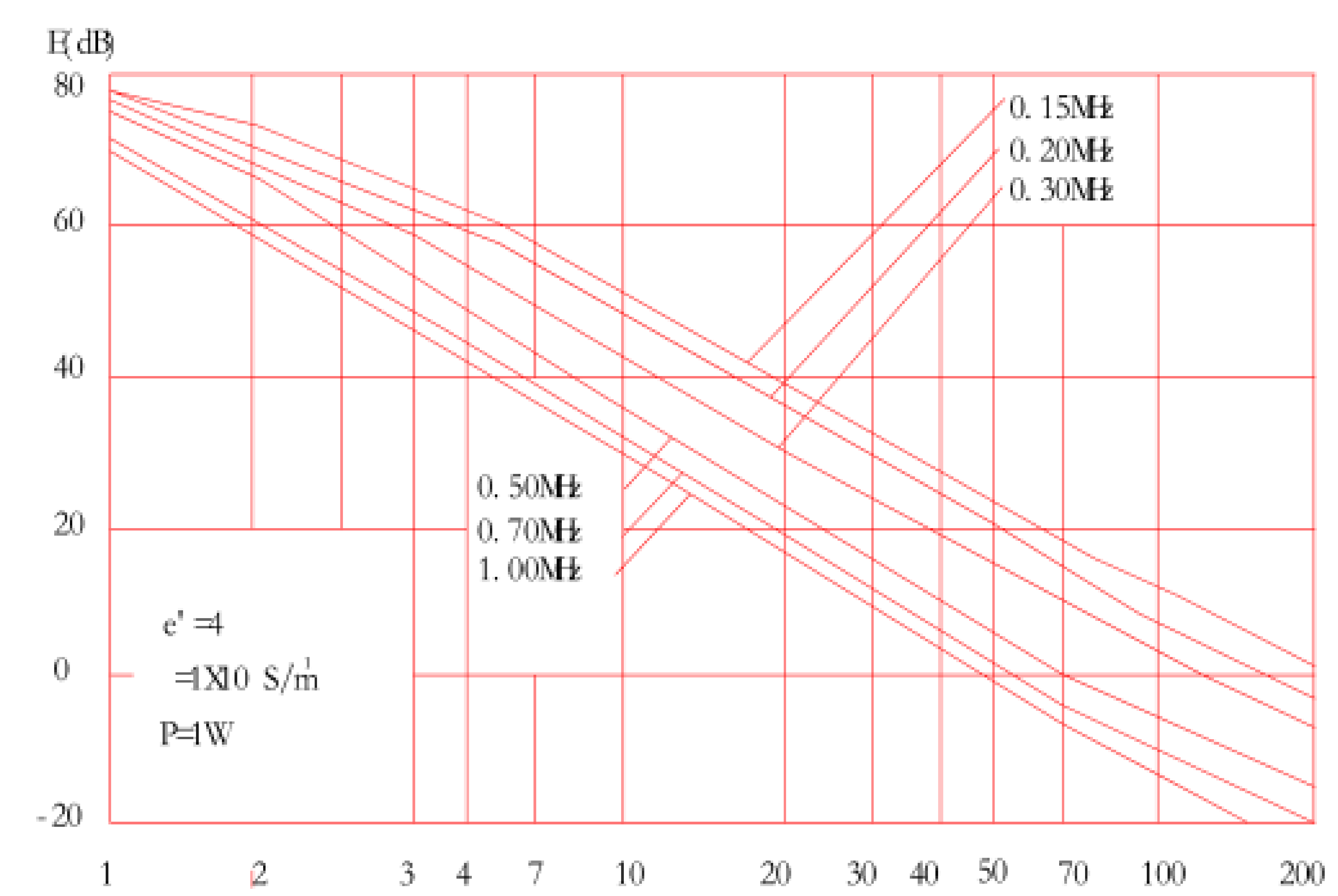


图 A. 0. 1—7 电场强度与距离关系曲线

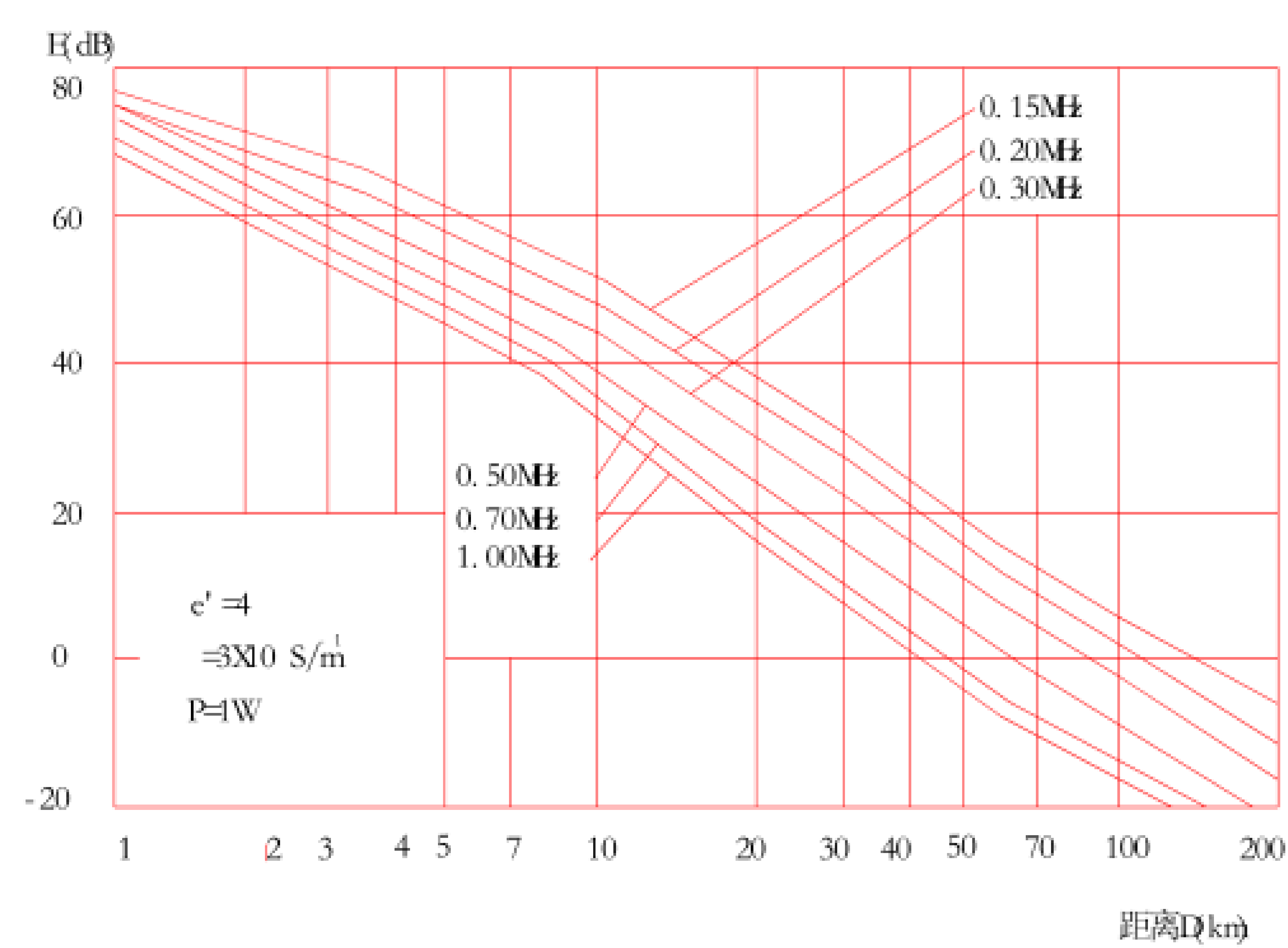


图 A. 0. 1—8 电场强度与距离关系曲线

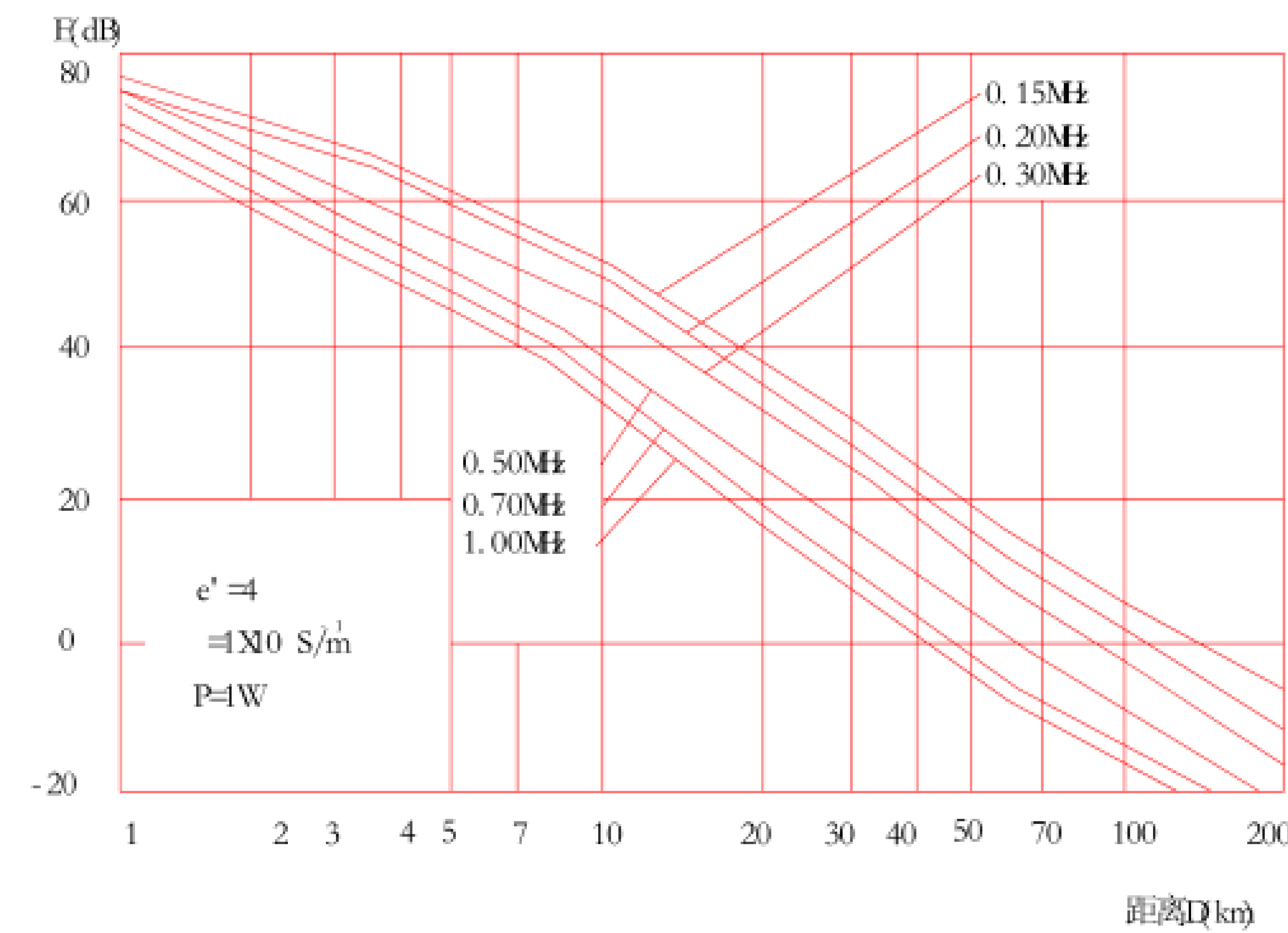


图 A. 0. 1—9 电场强度与距离关系曲线

各种土壤电参数的平均数据		表 A
地表面类型	电导率(S/m)	相对介电常数
海水	4	80
淡水	5×10^{-2}	80
湿土	10^{-2}	10
	$(3\times10^{-3}\sim3\times10^{-2})$	(10~20)
干土	10^{-3}	4
	$(1.1\times10^{-3}\sim2\times10^{-3})$	(3~6)
潮湿林木盆地	8×10^{-3}	12
肥沃农区	10^{-2}	15
丘陵牧区	5×10^{-3}	13
岩石地区	2×10^{-3}	10
沿海干沙平地	2×10^{-3}	10
城市住宅区	2×10^{-2}	5
山岳地区	10^{-3}	6
工业城市	10^{-4}	8

附加说明

主 编 单 位:中国工程建设标准化协会电气工程
委员会电磁干扰分委员会
主要起草人:阎荣泽 于永清 刘崇青