

EMC500 接收机

使 用 手 册

杭州伏达测试技术研究所

地址：杭州市益乐路 223 号银江科技园 A 幢 3 楼

电话：0571-88858219 88910474

传真：0571-88866377

邮编：310012

www.volnic.cn

前 言

感谢您购买伏达仪器，在您使用本仪器之前，请首先确认下一页“装箱清单”中所列的所有配件是否齐全，若发现配件不齐，或有错误，请尽快与我公司或我们的代理商联系，以维护您的权益。

本仪器为精密电子仪器，为确保正确使用，以免使仪器遭到不必要的损坏，在操作仪器之前请详细阅读本使用手册；请妥善保管本手册，以便遇到问题时能及时查阅。

公司声明：

1. 对于本手册的内容如有不同理解，以本公司技术部门为准。
2. 本手册所描述的内容可能并非仪器的所有内容，本公司有权对本产品的性能、功能、外观、附件、包装物等进行改进或改变，而不另行通知。
3. 若有疑问请与我们联系。

装箱清单

EMC500 接收机	1 台
同轴电缆	1 根
通讯线	1 根
电源线	1 根
使用手册	1 份
保修卡	1 份
合格证	1 份
光盘	1 张
1A 保险丝	1 只

目 录

前言	2
装箱清单	3
第一章 概述	6
1.1 引言	6
1.2 术语解释	6
1.3 功能及技术指标	8
第二章 系统的安装	10
2.1 系统的组成	10
2.2 测试环境要求	10
2.3 安装	11
2.3.1 地线安装	11
2.3.2 仪器安装	11
2.3.3 软件安装	13
2.4 几种典型被测器件的布置	13
2.4.1 自镇流灯和半灯具的布置	13
2.4.2 荧光灯和其它放电灯用独立的镇流器的布置	14
2.4.3 电子转换器的布置	15
2.4.4 室内和室外灯具的布置	16
2.4.5 家用电器、电热器具及电动工具的布置	17
2.4.5.1 台式设备的布置	17
2.4.5.2 落地式设备的布置	19
2.4.5.3 无接地连接的手持设备布置	20
第三章 操作步骤入门	22
3.1 操作步骤简述	22
3.2 参数设置	23
3.3 特别注意	25
第四章 操作说明	26
4.1 测试前的准备	26

4.2	进入主页	26
4.2.1	进入主页	26
4.2.2	串行口选择	26
4.3	图标概述	27
4.4	测试	28
4.4.1	选择标准	28
4.4.2	扫频参数设置	34
4.4.3	扫频测试	34
4.4.4	单点测试	35
4.4.5	终测	36
4.4.5.1	自动终测	37
4.4.5.2	手动终测	38
4.5	放大扫频图	39
4.6	保存测试结果	40
4.7	打开测试结果	40
4.8	打印报告	40
4.8.1	打印扫频图	40
4.8.2	打印终测数据	40
4.9	计量检定	40
第五章	系统故障	41
5.1	使用简单的对比方法	41
5.2	常见故障及处理方法	41
第六章	使用环境及保修	43
6.1	使用环境	43
6.2	更换保险丝	43
6.3	保修	44
第七章	包装储运	44
7.1	标志	44
7.2	包装	44
7.3	运输	44
7.4	储存	44

第一章 概述

1.1 引言

当今，电子、电器产品的电磁兼容性越来越受到各国的重视，尤其是欧美等发达国家，更是强制执行。在我国，3C 认证在 2003 年 5 月 1 日开始强制实行，3C 认证就是在原长城认证基础上增加了一项重要内容：电磁兼容测试。

电磁兼容（EMC）是研究在有限的空间、有限的时间、有限的频谱资源条件下，各种用电设备或系统（广义的还包括生物体）可以共存，而不引起性能降级的一门科学。通俗的说，一个合格的用电设备或系统，在工作时对外发出的电磁干扰应符合标准（即低于某个量），而抵抗电磁干扰的能力也应符合标准（即高于某个量）。对外发出的电磁干扰主要通过两条途径传播：一是空间发射，二是通过电源线传导，污染电网。

规范的接收机（EMI Tester）有别于通用的频谱仪，CISPR 标准对 EMI 接收机有专门的技术规范，只有按这种技术规范进行设计的仪器，才能准确测量，满足各种标准测试的要求；而通用频谱仪不能满足规范要求，无法对各种干扰波形实行准确测量。

我公司从 1997 年底就开始着手该仪器的研究工作，搜集国内外资料，引进吸收了国外先进技术，采用了最新集成电路，成功地开发出 EMC500 接收机，配合人工模拟电源网络、天线、功率吸收钳、耦合/去耦网络、电压探头等其它相应设备，可以测量 9kHz-300MHz 频率范围内的各种电磁骚扰，满足 FCC，EN，GB 等国际、国内标准对电磁兼容的测试要求，并且价格相对较低。

本仪器广泛用于照明电器、家用电器、电动工具、开关电源等领域。

1.2 术语解释

EMI 接收机有别于通用的频谱分析仪，测得的电磁骚扰值一般用三种数据表示：峰值、准峰值、平均值，它们含义如下：

- 峰值：周期内干扰脉冲的最大值，仅与脉冲幅值有关，与重复频率无关；
- 准峰值：具有规定时间常数的检测值，它不但与脉冲的幅值有关，还

与脉冲重复频率有关。

- 平均值：周期内干扰脉冲的平均大小，它主要依赖脉冲的重复频率

国际标准对准峰值器的时间常数作以下规定：

性能要求	频 段		
	A 10~150kHz	B 0.15~30MHz	C 和 D 30~ 1000MHz
6dB 处的带宽 (kHz)	0.2	9	120
准峰值检波器的充电时间常数 (mS)	45	1	1
准峰值检波器的放电时间常数 (mS)	500	160	550
检波器前电路的过载系数 (高于使指示器产生最大偏转的正弦波信号的电平) (dB)	24	30	43.5

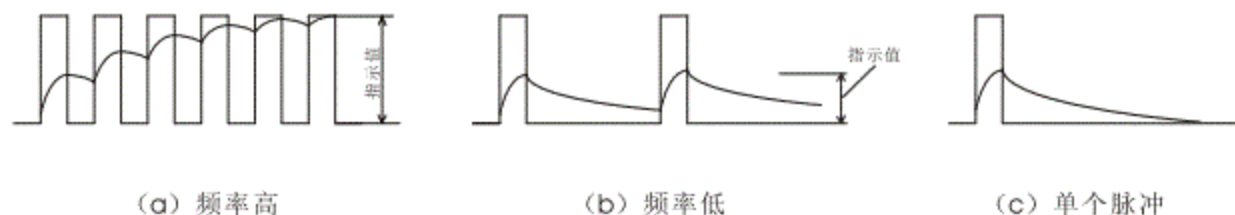


图 1 不同频率输入时的准峰值检波器输出

如图：当输入不同频率的等幅脉冲时，准峰值随脉冲重复频率的提高而趋向脉冲峰值，当脉冲重复频率降低时，准峰值减小并远离峰值。

在无线电电子通信设备的干扰现象中，电磁干扰的干扰效应不仅跟脉冲的幅值有关，还与脉冲的重复频率有关。也就是说，即使干扰脉冲的幅值较大，但出现的频率很低时，其干扰能力也是有限的；反之，干扰脉冲重复频率较高，而幅值很小，那么它的干扰能力也较小。简而言之，衡量干扰脉冲的干扰效应，既要考虑脉冲的幅值，又要考虑脉冲的重复频率。因此，EMI 测试中常常采用准峰值测量来衡量被测器件是否合格，而不是峰值。

1.3 功能及技术指标

● EMC500 接收机功能及指标:

1. 仪器扫频范围

9kHz~300MHz

2. 测量峰值、准峰值、平均值电平范围

20dB μ V~120dB μ V

3. 扫描带宽

9kHz~150kHz: 200Hz

150kHz~30MHz: 9kHz

30MHz~300MHz: 120kHz

4. 频率扫描步长

9kHz~150kHz: 100Hz、200Hz、400Hz 可选择

150kHz~30MHz: 5kHz、10kHz、20kHz 可选择

30MHz~300MHz: 50kHz、100kHz、200kHz 可选择

5. 测试时间

9kHz~150kHz: 峰值 50~500mS 可设置

准峰值 4000~15000mS 可设置

150kHz~30MHz: 峰值、平均值 5~500mS 可设置

准峰值 2000~15000mS 可设置

30MHz~300MHz: 峰值、平均值 2~500mS 可设置

准峰值 1000~8000mS 可设置

6. 接收机总不确定度: ± 3 dB;

7. 输入阻抗 50 Ω , 输入信号最大值 2V, 并在 5V 处保护;

8. 标准可以自由增添。为方便用户, 仪器自带 GB17743、FCC、EN55015、GB4343 等多个标准, 根据需要直接调用;

9. 在中文版或英文版 WINDOWS98、WINDOW2000 下运行, 中文版软件也可以切换显示英文画面, 画面美观, 操作简单;

10. 打印格式规范, 可彩色打印;

EMC500 配合以下两种单相模拟电源网络之一，可以测量电子电器产品电源端子的骚扰电压。

● EMC200A 单相模拟电源网络

功能

- 1、采用国际标准规定的 $50\ \Omega/50\ \mu\text{H}+5\ \Omega$ 单相模拟电源网络。
- 2、依据负载供电要求供电，范围：
 - 1) 电压范围：AC 0—250V，DC 0—400V
 - 2) 电流范围：0—5A
 - 3) 频率范围：0—65Hz
- 3、前面板上设置测试相线或零线。

● EMC200B 单相模拟电源网络

功能

- 1、采用国际标准规定的 $50\ \Omega/50\ \mu\text{H}$ 单相模拟电源网络。
- 2、依据负载供电要求供电，范围：
 - 1) 电压范围：AC 0—250V，DC 0—400V
 - 2) 电流范围：0—16A
 - 3) 频率范围：0—65Hz
- 3、前面板上设置测试相线或零线。

第二章 系统的安装

2.1 系统的组成（测量电源端子的骚扰电压）

该系统由模拟电源网络、测试主机、软件、计算机（自配）等组成。

1. 模拟电源网络的作用：

- (1) 在被测设备和供电电源之间起高频隔离作用，避免来自电网的干扰进入被测回路，影响测量结果；
- (2) 模拟实际的电网阻抗，为被测设备的电源端子之间提供规定的阻抗，并使测量条件统一化。

2. 测试主机的作用：

对干扰信号进行接收、放大、处理、A/D 转换。

3. 计算机的作用：

运算、处理数据、显示图象及测量结果、打印输出。

2.2 测试环境要求

1. 最佳测试环境是在屏蔽房内进行，但建立符合规范的屏蔽房费用相当大。一般企业可根据自己的情况自行处理。
2. 若无屏蔽房，则选择一室内面积 15 平方米的专用房，即该房内没有其它发出电磁干扰的设备。
3. 测试房最佳楼层为一楼，以便使接地电阻最小。
4. 配置大平面金属板基准地，金属板可用厚为 1mm 以上的铜板或 2mm 以上的铝板，面积至少 2 平方米以上。
5. 金属板应良好独立接地。在潮湿处，挖一深 2 米以上深的洞，在洞内撒些食盐以增加泥土的导电性。将直径为 20 毫米以上，长度 1 米以上的紫铜棒打入洞内土中，作为基准地。紫铜棒和引线的连接必须直接焊接或用螺栓紧固，不得松动。
6. 配置 3 个隔离变压器，计算机、打印机配用一个；测试主机配用一个；电源网络用一个。如果现场电网本身干扰背景过大，电源网络则需配用 2 个隔离变压器或一个隔离变压器、一个变频电源。

2.3 安装

2.3.1 地线安装

地线的安装极为重要，它安装的效果直接影响到系统测试结果的准确性。地线是基准零电平。一般情况下，该地线不要同其它用电设备共用，尤其不要同能发出强电磁干扰的用电设备共用。在尽量靠近待安装测试系统的潮湿处，挖一个深 2 米以上的洞，在洞内撒些食盐以增加泥土的导电性。将直径为 20 毫米以上，长度 1 米以上的紫铜棒打入土中，再用 6 平方毫米以上的多股铜线与该紫铜棒可靠连接，如直接焊接或用螺栓紧固，不得松动。多股铜线的另一头与系统中的金属板用螺栓紧固，如金属板的连接处有生锈或油污，应先除锈或除污。

2.3.2 仪器安装

1、 系统布置

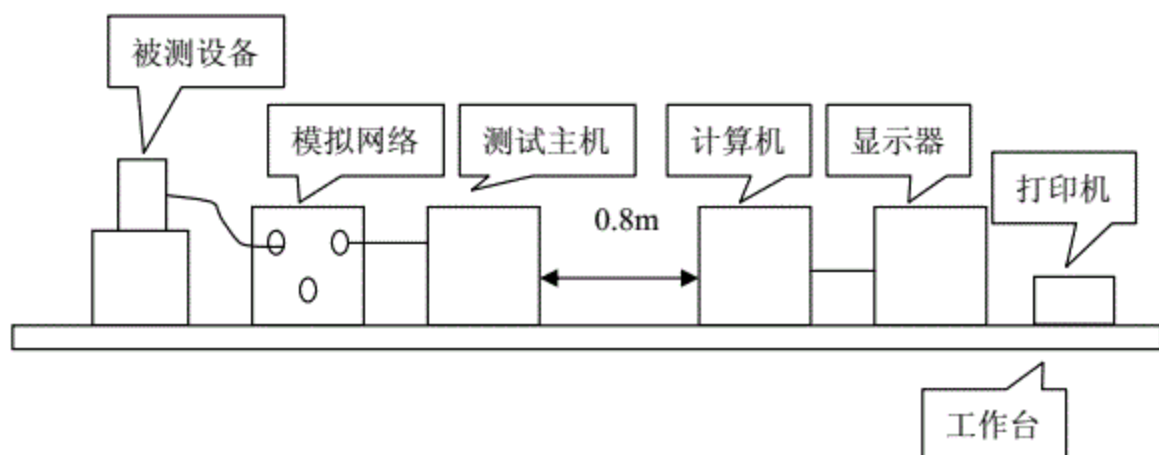


图 2 系统布置示意图

从左到右：被测设备—模拟网络—测试主机—计算机—显示器—打印机

1. 模拟网络一般安放在离地面高 0.4m 的桌子上，或根据其它标准要求，安放的桌子高度为 0.8m。
2. 为方便操作，其它所有的设备都安放在离地面高 0.8m 左右的桌子上。
3. 靠墙或者在桌子下面放置大平面金属板基准地，金属板必须与大

地可靠连接。

4. 被测设备与模拟网络之间的连接线的长度尽可能的短。
5. 模拟网络与测试主机连接用一根同轴电缆（制造商提供），测试主机与计算机的距离保证大于 0.8m 并用一根通讯电缆连接（制造商提供）。
6. 模拟网络与金属板基准地的连接最好用一块合适面积的金属板，以保证大面积连接。
7. 在模拟网络和被测设备之间安装一个双刃开关，一方面防止带电拆卸负载，另一方面减少插头拔插次数。

说明：该布置并非符合所有标准，不同标准要求会有不同的布置方法，请参考标准布置。

2、 隔离变压器的摆放

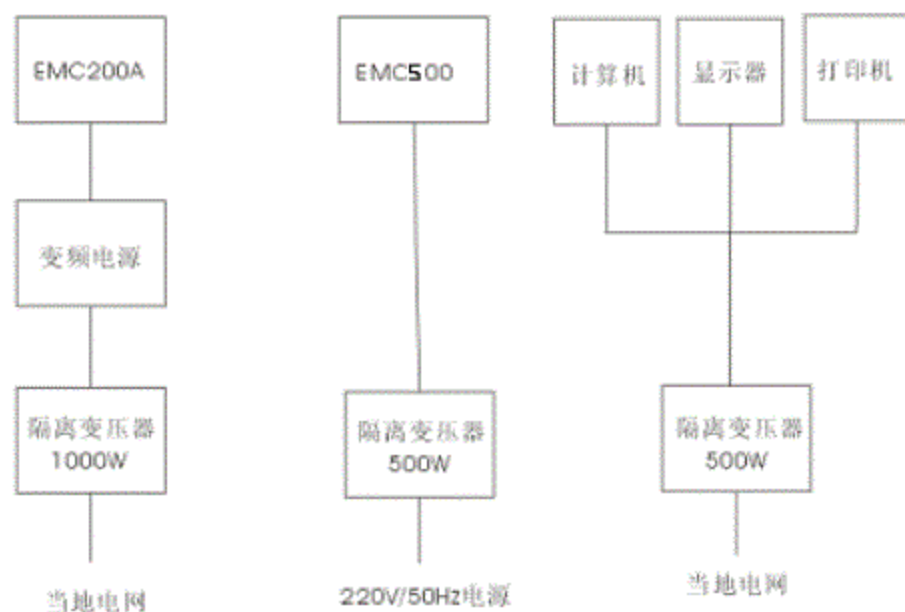


图3 隔离变压器的摆放

如图3所示，配置3个隔离变压器，计算机、打印机配用一个；EMC500接收机配用一个；EMC200A匹配网络用一个，若有条件，在隔离变压器与EMC200A之间接一个线性变频电源，以给被测设备提供一

个稳定、纯净的电源，特别提醒：IGBT 类变频电源不能使用。

注意：图 3 所示的 1000W 隔离变压器是一个参考量，用户应该根据被测设备的功率选择合理的隔离变压器瓦数；同样，变频电源的瓦数也取决于被测设备。

3、 接线

(1) 按图 2 和图 3 所示的位置摆放好后，首先连接 EMC200A 匹配网络和放置在后面的接地金属板，使用本公司提供的铜片，把匹配网络后面板与放置于仪器后面的接地金属板可靠连接，并用相应的螺栓紧固。

(2) 连接好 EMC500 接收机与电脑之间的通讯线。

2.3.3 软件安装

1、 计算机配置

- (1) Pentium 以上计算机，使用 Windows98 时，内存不少于 64M；使用 Windows2000 时，内存不少于 256M；
- (2) COM1 或 COM2 至少一个可用；
- (3) 操作系统 Windows98 、 Windows2000、 WindowsXP 皆可。

2、 软件安装

把光盘放入光驱，双击光盘内的  图标，根据桌面提示，逐步把该软件安装到计算机上。这时在电脑的桌面上会出现  图标，这表示软件的安装成功了。

2.4 几种典型被测设备的布置

2.4.1 自镇流灯和半灯具的布置

自镇流灯应使用成品测量。半灯具应装上一个适当的最大允许功率的光源后加以测量。

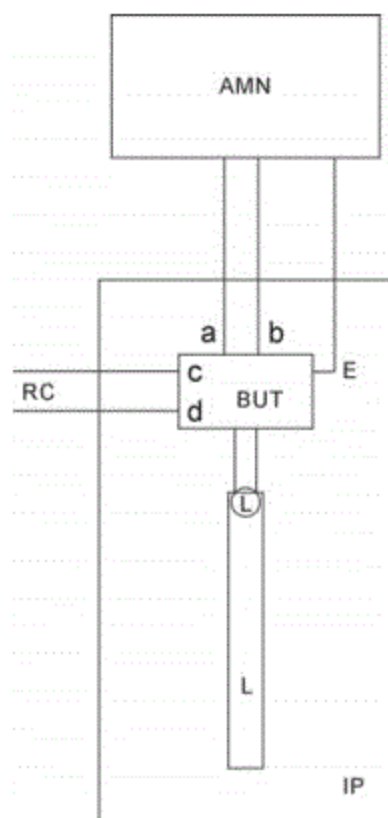
自镇流灯或半灯具应放置在标准规定的锥形金属罩内进行测量。锥形金属罩与电源网络之间的连接电缆不超过 0.8m。锥形金属罩应连接到电源网络

的接地端子上。

然而，工作频率在 2.51MHz-3.0MHz 内的自镇流灯（如无极灯）应使用下述方法进行测量：光源安在合适的灯座上，并置于尺寸至少为 2m×2m 金属板的上方 0.4m 处，且与任何其它接地导电表面的距离至少保持在 0.8m。电源网络与光源的距离也应至少为 0.8m，且灯座与电源网络之间的导线不应超过 1m。金属板应连接到电源网络的基准地上。

2.4.2 荧光灯和其它放电灯用独立的镇流器的布置

1、测量布置方法见图 4；



AMN：人工电源网络

IP：绝缘材料片

RC：遥控端子

c-d：电源端子

BUT：受试镇流器

L：光源

a-b：电源端子

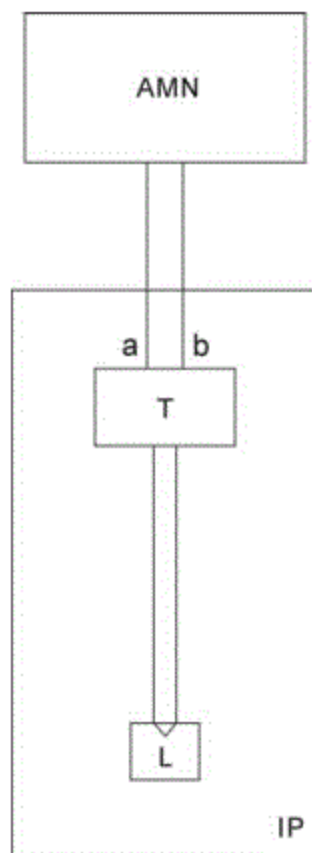
E：接地端子

图 4 独立的镇流器布置方法

- 2、独立的镇流器应与一个或多个适当的光源一起安装在绝缘支撑件上。
- 3、镇流器的电源线长度为 0.8m，电子镇流器和各灯管之间的连接线应尽量短，以减少其对测量结果的影响。如果两台 EMI 仪器之间要进行误差对比，电源线的长度及电子镇流器和各灯管之间的连接线长度要保持一致。
- 4、电源线、电子镇流器、连线、灯管要尽量拉直展开；
- 5、标准规定，镇流器、光源和电缆的组合应被看作是灯具，因此应按灯具的测试方法测试。灯具的测试方法参考 2.4.4 节《室内和室外灯具的布置》

2.4.3 电子转换器的布置

- 1、布置方法见图 5：



AMN: 人工电源网络

T: 受试电子转换器

IP: 绝缘材料片

L: 光源

a-b: 电源端子

E: 接地端子

图 5 电子转换器测量布置方法

- 2、电子转换器的电源线长度为 0.8m。
- 3、具有不可拆卸的电缆或制造厂对引到光源的电缆位置、类型和最大长度给出了严格的安装说明，独立的电子转换器应与适当的最大允许功率的光源一起安装在绝缘支撑物上。转换器与光源之间的负载电缆应按以下规定加以选择：
 - a) 负载电缆长度 $\leq 2\text{m}$ 时，应采用长 $0.8 \times (1 \pm 20\%) \text{m}$ 或制造厂指定的较短的最大长度的电缆进行测量。电缆应是两芯软缆，有足够的截面积，且应成直线布置。
 - b) 负载电缆长度 $> 2\text{m}$ 时，应进行两次测量。第一次测量采用上述 a) 所述的长 $0.8 \times (1 \pm 20\%) \text{m}$ 的负载电缆，第二次测量采用最大允许的电缆。
 - c) 当装配说明规定了负载电缆的特殊的长度和类型，测量应在这些条件下进行。
- 4、标准规定，电子转换器、光源和电缆的组合应被看作是灯具，因此应按灯具的测试方法测试。灯具的测试方法参考 2.4.4 节《室内和室外灯具的布置》。

2.4.4 室内和室外灯具的布置

- 1、测量布置方法见图 6；
- 2、当灯具中装有一个以上光源时，所有的光源应同时工作。如果使用者能以不同方式将光源插入到照明设备中，则应对所有情形进行测量。
- 3、在网络前方放置一张高度为 0.4m 的桌子，以放置灯具，该桌子放置于一块尺寸至少为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ 的接地金属板上；若在屏蔽室内测量，也可以

让被测灯具与屏蔽室的某一内壁距离为 0.4m，但应与屏蔽室的其它内壁距离大于 0.8m；

- 4、如果是落地式灯具，该灯具应置于高为 0.1m 的非金属支撑物上，该非金属支撑物放置于尺寸至少超出灯具边缘 0.5m，且最小尺寸为 2m×2m 的接地金属板上。灯具边缘与尺寸至少为 2m×2m 接地的垂直金属平面的距离应至少为 0.4m。如果测量在屏蔽室内进行，该距离是指到屏蔽室最近的内壁距离；
- 5、如果灯具中有一个接地端子，则端子应连接到网络的基准接地上；
- 6、如果灯具中有一个接地端子，但是制造厂说明该灯具不必接地时，则应测量两次：一次接地测量，一次不接地测量，这两种情况都应满足要求。
- 7、人工电源网络与接地金属板之间应使用金属片可靠连接。

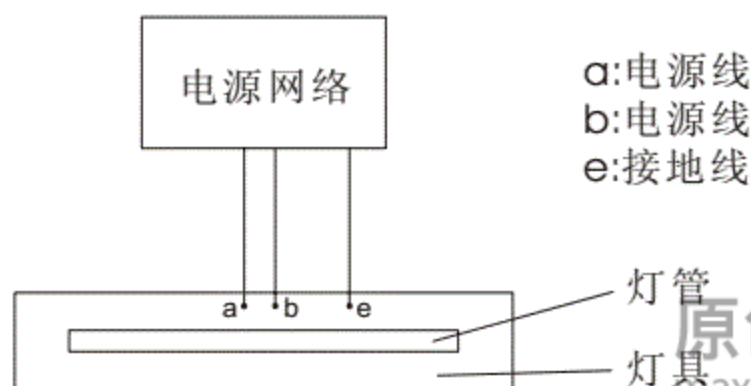


图 6 灯具测量布置方法

2.4.5 家用电器、电热器具及电动工具的布置

2.4.5.1 台式设备的布置

- 1、 测量布置方法见图 7；
- 2、 被测设备、模拟网络以及接收机放置于一张高至少为 80 厘米的绝缘材料试验台上，试验台后面放一块至少为 2×2 米的接地金属平板；
- 3、 被测设备的背面离金属平板 40 厘米；且距离任何其他的导电物体至少为 80 厘米，包括系统或仪器的一部分；

- 4、 如果被测设备的电源线长度超过 80 厘米时，应折叠成 S 形线束，不要缠绕。

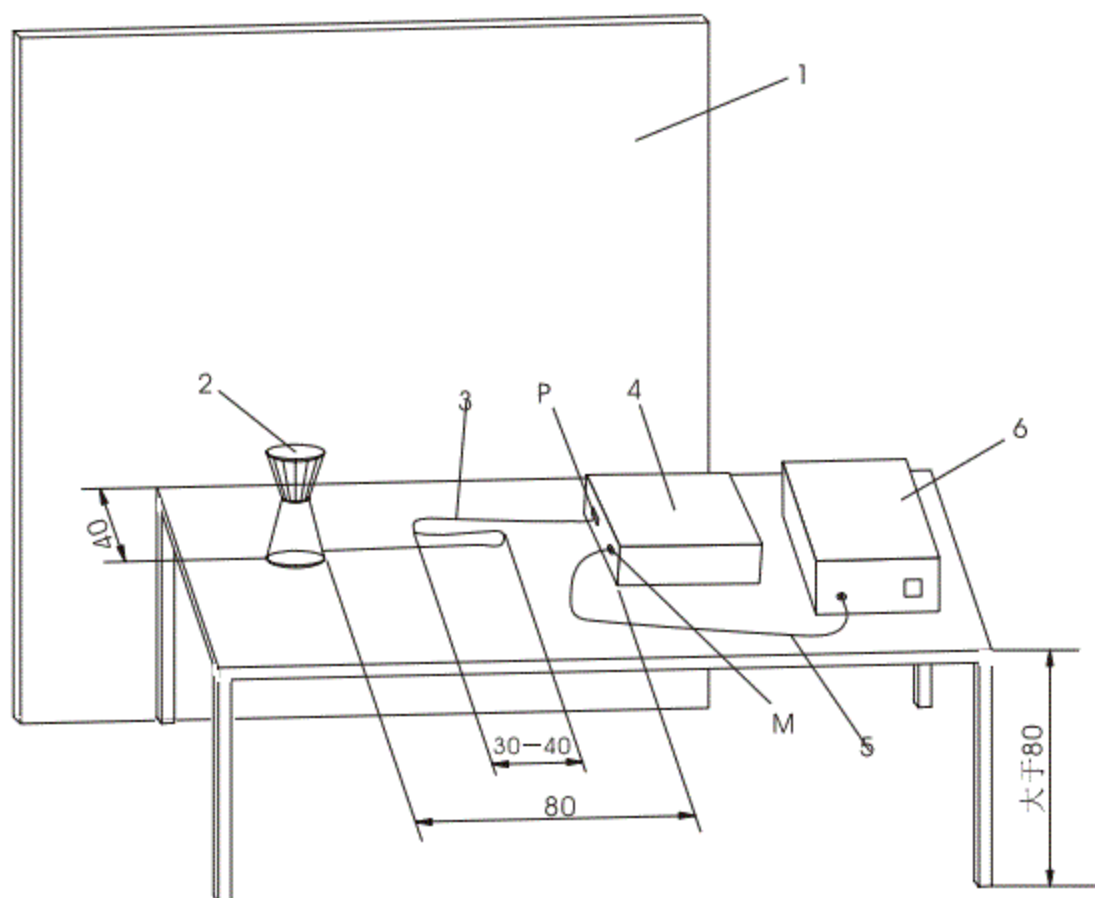


图 7 台式设备的布置方法

注：图中尺寸单位为厘米

其中：1—金属壁 2m×2m

2—被测设备

3—往返折叠成 30cm~40cm 的超长电源线

4—人工电源网络

5—同轴电缆

6—EMC500 接收机

M—接收机输入端

P—至被测设备的电源

2.4.5.2 落地式设备的布置

1、 测量布置方法见图 8；

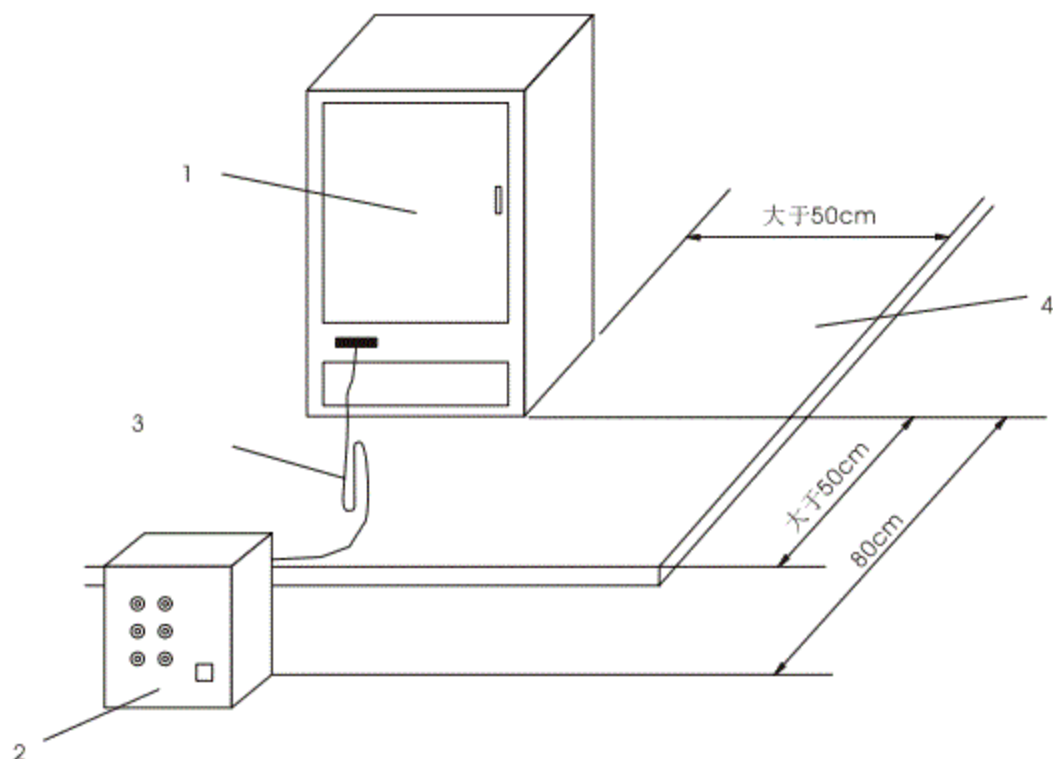


图 8 落地式设备的布置方法

其中：1—被测设备

2—人工电源网络

3—往返折叠成 30cm~40cm 的超长电源线

4—厚度为 12mm 的绝缘板

- 2、 在地上放一块不小于 2m×2m 的金属板，在金属板上放置一块相应大小的绝缘板，绝缘板厚度为 12mm，落地式被测设备应放置于绝缘板上；
- 3、 被测设备的每一面和金属板的最近边缘至少有 50cm 以上的距离；
- 4、 被测设备的边界同电源网络最近的一个平面的距离为 80cm；
- 5、 如果被测设备的电源线长度超过 80cm 时，应在其中心处折叠或缩短到适当的长度。

2.4.5.3 无接地连接的手持设备布置

- 1、 测量布置方法见图 7，需附加模拟手进行测量；
- 2、 模拟手的原理图见图 9；
- 3、 在应用模拟手时要遵循的基本原则在图 10 中表示出来。RC 元件的 M 端（见图 9）应当连接到任何暴露的非旋转的金属部件和连接到随 EUT（被测设备）提供的固定的和可拆卸的、四周包上金属箔的所有手柄上。由油漆或清喷漆涂敷的金属部件将考虑作为暴露的金属部件而直接连接至 RC 元件上。
- 4、 模拟手应由包裹外壳或部件的金属箔构成。由此可规定如下：该金属箔应连接 M 端。RC 元件的另一端应连接到测量系统的参考地。
（如果电源网络提供模拟手，金属箔直接通过导线连接到模拟手）

模拟手应用于下列情况：

- a) 如果被测设备的外壳全部是金属的，就不需要金属箔，但 RC 元件的 M 端应直接接到 EUT 的壳体上。
- b) 如果被测设备的外壳是绝缘材料制成的，则手柄 B 四周（见图 10）应包上金属箔，如有第二个手柄 D，则其四周也应包上。位于电动机定子铁芯部位的壳体 C 或齿轮箱部位四周亦应包上 60mm 宽的金属箔，要是这样能够测出较高发射电平的话，所有这些金属箔和金属环或衬套 A，（如果有的话）都应连接在一起，并连接到 RC 元件的 M 端。
- c) 如果被测设备的外壳部分是金属，部分是绝缘材料，并且有绝缘手柄，则手柄 B 和 D（见图 10）的四周要包上金属箔。如果电动机部位的外壳是非金属的，则在电动机定子铁芯所在部位的壳体 C 的四周，或者在齿轮箱的四周要包上 60mm 宽的金属箔。如果这部位是绝缘材料并获得较高的发射电平的话，机身的金属部分，即部位 A，包住手柄 B 和 D 的金属箔以及在外壳 C 上的金属箔都应连在一起，并接到 RC 元件的 M 端。

- d) 如果 EUT 有两个绝缘材料手柄 A 和 B 以及一个金属外壳 C，例如一个电锯（见图 11），则手柄 A 和 B 的四周要包上金属箔。而 A 和 B 上的金属箔要和金属外壳 C 连接起来，并接到 RC 元件的 M 端。

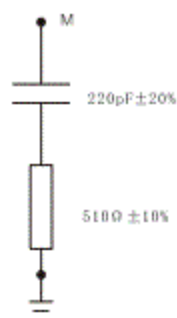


图 9 模拟手的原理

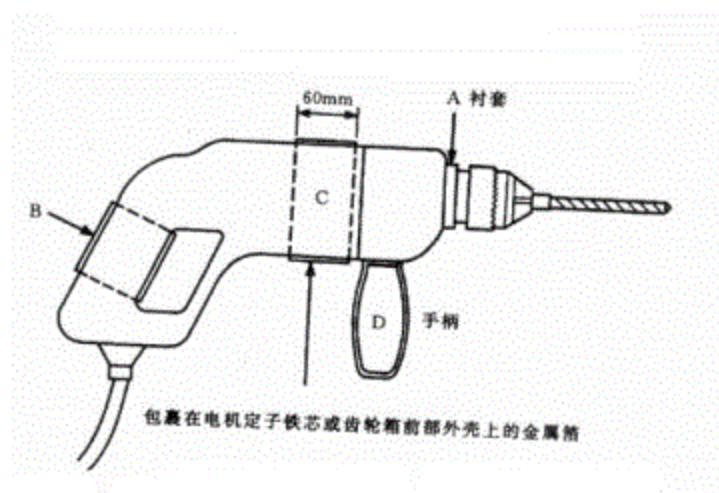


图 10 具有模拟手的手持式电动工具

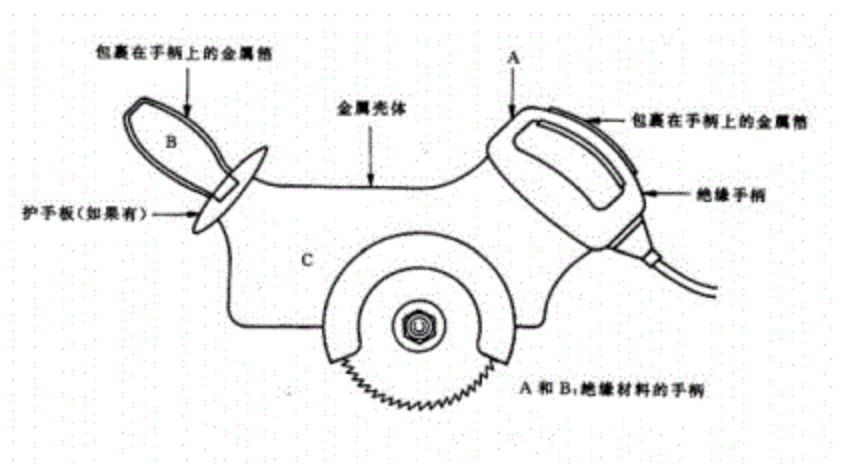


图 11 具有模拟手的手持式电锯

第三章 操作步骤入门

● 在操作测试系统前，一定要仔细地阅读本章内容！

3.1 操作步骤简述

在本节里我们先简单地介绍一下操作步骤，详细的操作说明请看第四章。

- 1、确认该系统已正确安装，地线、通讯线已经连接无误。
- 2、确认同轴电缆在模拟网络那一侧已经断开。
- 3、打开三个隔离变压器的电源。
- 4、依次打开电脑、接收机、变频电源的电源，把变频电源的输出电压调到规定的电压。
- 5、双击桌面上的  图标，进入软件主窗口。
- 6、依次点击主窗口中的“设置”－“执行标准”－“查看、选择”，进入“标准”窗口，下拉该窗口中的菜单，选择要执行的限制标准。（若与上一次测试的限值标准没有改变，这一步可以省略）
- 7、依次点击主窗口中的“设置”－“测试参数”，进入“扫频参数设置”窗口，请选择“扫频范围”、“频率步长”、“测试时间”三项内容。（若与上一次测试的参数设置没有改变，这一步可以省略）
- 8、把被测设备的电源接入模拟网络的“LOAD”处，打开被测设备的电源开关，使之工作。
- 9、等待若干时间（或标准测量规定的时间）使被测设备工作于稳定状态。
- 10、接上同轴电缆。
- 11、点击主窗口中的图标 ，开始扫频测试。
- 12、扫频测试结束，判断有无超出限值的点，若没有，请直接进入第 15 步。
- 13、若发现有超出限值的点，点击自动终测  图标，并选择终测点数，仪器进入终测状态。
- 14、终测结束，结合扫频图，判断有无准峰值或平均值的超标数据。

- 15、点击  图标进行打印操作或点击  图标进行存盘操作。
- 16、断开同轴电缆连接模拟网络的那一头。
- 17、断开被测设备的电源开关，取下该设备。
- 18、若要测量下一个设备，请重复过程（8）～（17）。
- 19、退出测试软件，并依次关闭变频电源、接收机、电脑的电源。
- 20、关闭三个隔离变压器的电源开关。

注意：上面这个过程仅仅是测量了被测设备某一线（相线或零线）上的骚扰电压，按标准规定，另一根线上的骚扰电压也必须要符合相同的限值标准。因此，请把模拟电源网络面板上的“N—L”开关打到另一边，再次操作步骤（10）—（16），以判断该设备是否合格。

3.2 参数设置

仪器需要设置的参数或状态有 5 个

1、频率扫频步长

- | | |
|---------------|-------------------------|
| 9kHz~150kHz: | 100Hz、200Hz、400Hz 可选择 |
| 150kHz~30MHz: | 5kHz、10kHz、20kHz 可选择 |
| 30MHz~300MHz: | 50kHz、100kHz、200kHz 可选择 |

扫频的步长越长，扫频测试的时间越短，但缺点是测量时有可能漏点，我们推荐是：9kHz~150kHz 时，用 100Hz 或 200Hz 步长

150kHz~30MHz 时，用 5kHz 或 10kHz 步长

30MHz~300MHz 时，用 50kHz 或 100kHz 步长

2、测试时间

- | | | |
|---------------|--------|------------------|
| 9kHz~150kHz: | 峰值 | 50~500mS 可设置 |
| | 准峰值 | 4000~15000mS 可设置 |
| 150kHz~30MHz: | 峰值、平均值 | 5~500mS 可设置 |
| | 准峰值 | 2000~15000mS 可设置 |
| 30Hz~300MHz: | 峰值、平均值 | 2~500mS 可设置 |
| | 准峰值 | 1000~8000mS 可设置 |

这里的测试时间指的是测量某一个频率点的时间，扫频测试就是

从起始频率点开始，按频率步长逐点测试，到终止频率点结束的一个过程。单一点测试时间越长，整个扫频测试时间相应地也变长。

我们推荐测试时间是：9kHz~150kHz:峰值为 100mS

9kHz~150kHz:准峰值为 4000mS

150kHz~30MHz:峰值、平均值为 10mS

150kHz~30MHz:准峰值为 2000mS

30MHz~300MHz:峰值、平均值为 5mS

30MHz~300MHz:准峰值为 1000mS

3、扫频范围

扫频范围要根据标准要求设置，但在调试产品时，可根据产品的干扰频率幅值特点，适当地选择扫频范围，可以提高效率，减少工作时间。

4、限值标准

本仪器标准设置是开放式的，用户可以根据不同需要自由增添和删除。为方便用户，仪器自带 GB17743、FCC、EN55015、GB4343 等多个标准，可直接调用。

如 EN55015 对于电源端子骚扰电压的限值规定：

频率范围		
	准峰值 (dB μ V)	平均值 (dB μ V)
9kHz~50kHz	110	--
50kHz~150kHz	90~80	--
150kHz~0.5MHz	66~56	56~46
0.5MHz~2.51MHz	56	46
2.51MHz~3.0MHz	73	63
3.0MHz~5.0MHz	56	46
5.0MHz~30.0MHz	60	50

注：50kHz~150kHz、150kHz~0.5MHz 范围内限值随着频率的对数增加而线性递减。

限值标准的设置方法请看 4.4.1 节。

5、相线或零线

测量相线或零线由模拟网络前面板上的开关来设置。

3.3 特别注意

在测量过程中，由于开、关、装、卸被测设备时会产生较大的尖峰脉冲，为了避免出现意外情况而损害仪器，请按以下步骤顺序操作：

- 1、让仪器停止扫频（如果仪器在扫频，按停止键  图标）；
- 2、装上负载，打开测试盒开关，给负载上电；
- 3、按测试键，仪器进入扫频测试；
- 4、扫频完毕，屏幕处于停止状态，再关掉测试盒开关，卸下负载。

如果仪器还处于扫频测试阶段，如想关掉测试盒开关或卸下负载，必须先按停止键，让屏幕停止扫频，然后才可以关掉测试盒开关，卸下负载。

如果被测设备的功率较大（如 30W 以上），请按以下步骤顺序操作：

- 1、让仪器停止扫频（如果仪器在扫频，按停止键  图标）；
- 2、拔下电源网络这头的同轴电缆；
- 3、装上负载，打开测试盒开关，给负载上电；
- 4、插上同轴电缆；
- 5、按测试键，仪器进入扫频测试；
- 6、扫频完毕，屏幕处于停止状态，再拔下电源网络这头的同轴电缆；
- 7、再关掉测试盒开关，卸下负载。

频繁地插、拔同轴电缆的目的是，使接收机避开由于开、关、装、卸被测设备时所产生的尖峰脉冲，免使接收机受到不必要的损害。

推荐：

在进行扫频测试时，特别是进行 9k-30MHz 频段测试，建议在接收机前面使用 20dB 或其它合适衰减系数的衰减器对信号进行衰减，以保护接收机不受损害。

第四章 操作说明

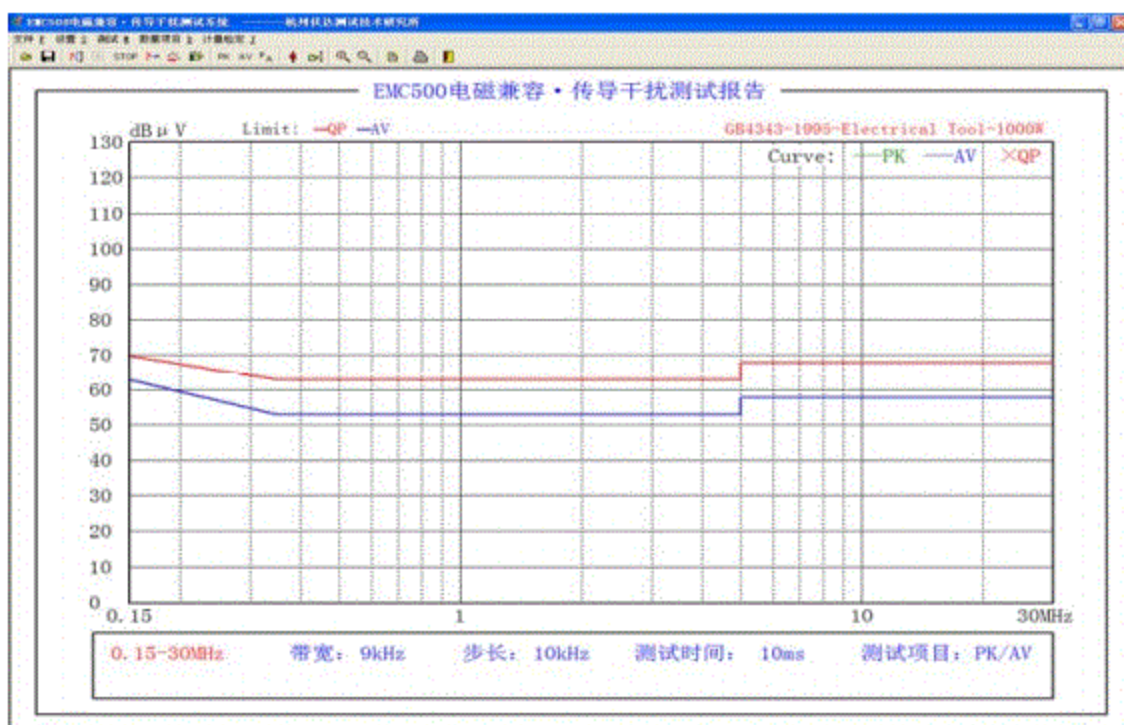
4.1 测试前的准备

- 1、确认 EMC500 接收机供电电源为 $220V \pm 10\%$ 范围内（超出其范围，有可能导致仪器不能正常工作，或发生不能预知的危险）。
- 2、按 3.1 节步骤 1~4，依次打开电源，预热 10 分钟。

4.2 进入主页

4.2.1 进入主页

双击桌面上的  图标，进入软件主窗口：

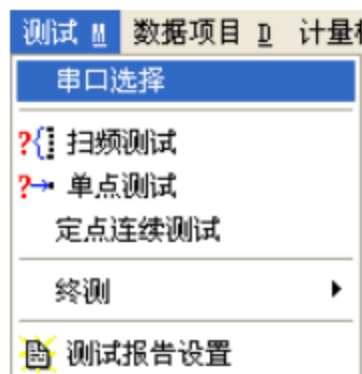


4.2.2 串行口选择

如果双击桌面上的  图标出来的是下列“警告”窗口，说明接收机同电脑之间通讯联系不上，这时应检查通讯线是否连接好，若已经连接无误，则点击“确定”，进入主窗口。



进入主窗口后，点击“测试”菜单，出现如下图：



再点击“串口选择”，出现“串口选择”窗口如下，请选择另外的串口，即可通讯成功。若还不能通讯成功，请关闭接收机电源，等待 10 秒以上再开接收机电源，重新进入主页。



4.3 图标概述

软件所涉及的图标如下：



现在从左到右逐个说明每个图标的含义：

- 1、 表示打开保存的数据文件；
- 2、 表示保存测试的数据；
- 3、 表示扫频测试；
- 4、 表示暂停扫频测试；

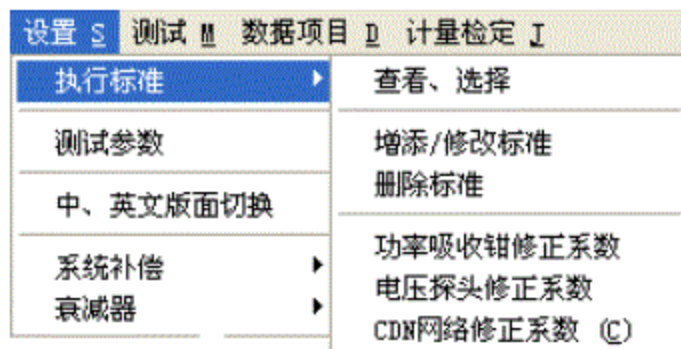
- 5、 表示停止扫频测试；
- 6、 表示单点测试；
- 7、 表示自动终测；
- 8、 表示手动终测；
- 9、 表示显示峰值测试结果；
- 10、 表示显示平均值测试结果；
- 11、 表示显示峰值、平均值测试结果；
- 12、 表示查看测试结果中的超标数据；
- 13、 表示查看终测结果数据；
- 14、 表示放大镜，以放大观察某一段扫频图；
- 15、 表示缩小镜；
- 16、 表示填写测试报告相关信息；
- 17、 表示打印；
- 18、 表示退出运行程序。

4.4 测试

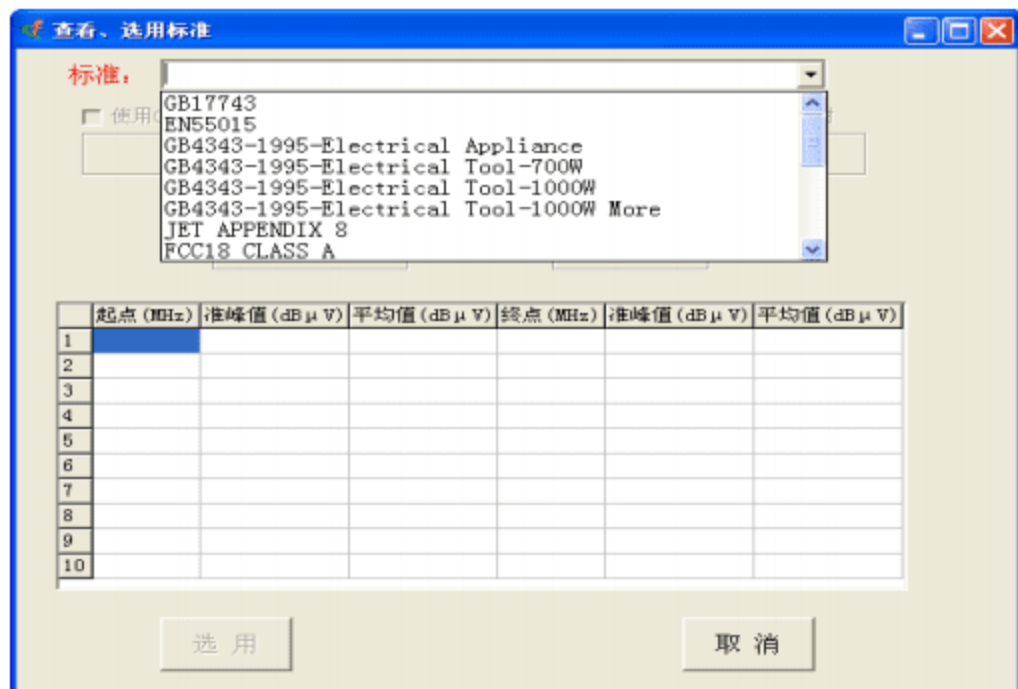
4.4.1 选择标准

1、选择标准

测试之前，如果同上一次测试所用的限值标准不一样，则需要选择限值标准；点击“设置”菜单，并选择“执行标准”，如图所示：



点击“查看、选择”，出现如下窗口，请选择所需的标准限值。



2、 增添标准

如果您需要的标准限值在“选用标准”窗口没有，则可以把标准限值添加进去。点击“设置”菜单，并选择“执行标准”→“增添、修改标准”，出现如下窗口：



先把标准名称填入，再把起点频率、终点频率及所对应的限值填入。

例：根据 GB17743-2007 标准最新要求，增加了一个使用 CDN 网络测量 30—300MHz 频段的辐射骚扰测试方法，标准规定如下：

标准名称：GB17743 CDN-M2

	起点		终点	
	频率 (MHz)	准峰值	频率 (MHz)	准峰值
1	30	64	100	54
2	100	54	230	54
3	230	61	300	61
a: 在频率转换处，应用较低限值				
B: 限值随着频率的对数增加而线性变化				

那么，输入数据后的“添加/修改标准”界面如下：

添加/修改标准

标准名称: GB17743 CDN-M2

☒ 使用CDN网络 ☐ 使用电压探头 ☐ 使用功率吸收系数

M2

频率变化方式: ☒ 频率对数变化 ☐ 频率线性变化

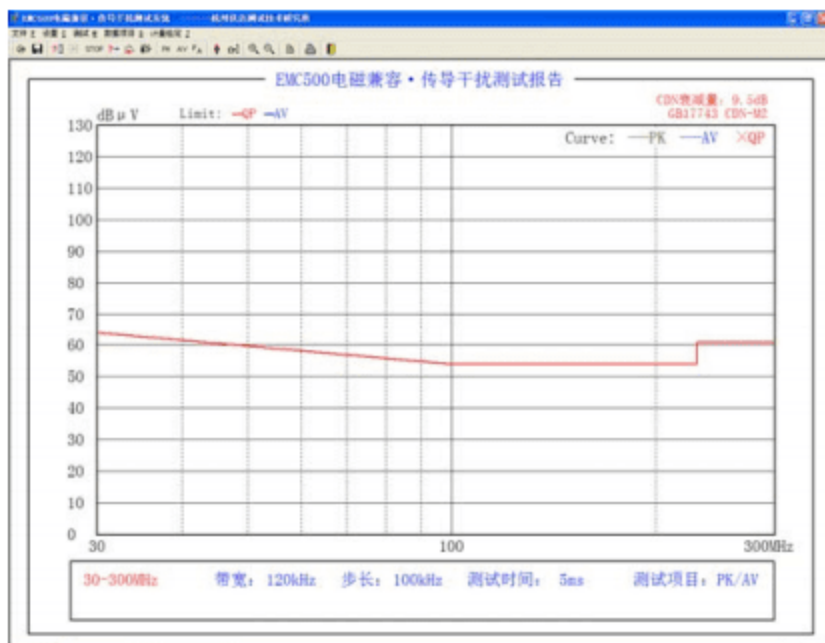
单位: ☒ dB μV ☐ dBpW

	起点 (MHz)	准峰值 (dB μV)	平均值 (dB μV)	终点 (MHz)	准峰值 (dB μV)	平均值 (dB μV)
1	30	64		100	54	
2	100	54		230	54	
3	230	61		300	61	
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

添加/修改 关闭

点击“添加/修改”键后，系统就保存了该标准。在选用 GB17743 CDN—M2 标准名称后，可出来下面的标准限值图，您可以在这个界面上进行测

试操作。



实际上，在“添加/修改标准”界面上，您还需选择“频率变化方式”与“单位”。在这个例子中，您还需进一步选择“使用 CDN 网络”项。比如本例子中所使用的 M2 网络，您可能在“使用 CDN 网络”下拉菜单中找不到，这就需要把 CDN-M2 网络的数据输入到电脑，方法如下：

点击主窗口的“设置”—“执行标准”—“CDN 网络修正系数”，出现如下“CDN 耦合/去耦网络修正系数”界面：

CDN网络

衰减量 (dBμV)

CDN网络修正系数 (9k-300MHz)

	频率 (MHz)	修正值 (dB)
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

添加或修改

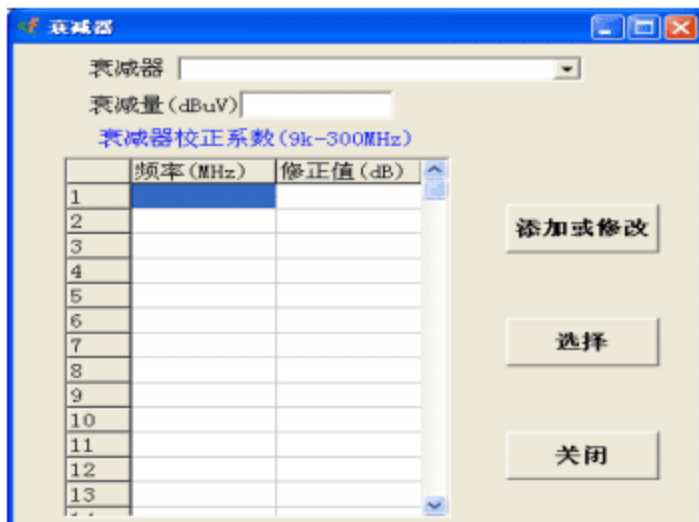
关闭

在“CDN 耦合/去耦网络修正系数”界面上输入“M2”，然后在“衰减量”处输入 CDN-M2 标准衰减量 9.5dB。再根据本公司或其它公司提供的 CDN 网络测试报告中“CDN-M2 网络修正系数”表格，把表格内的数据输入这个界面上“CDN 网络修正系数（9k-300MHz）”处，见下图：



点击“添加或修改”后，CDN-M2 的修正数据即保存于电脑内，这时您在“添加/修改标准”界面上能找到 M2 的网络了。

在本例中，按标准还需加上 6dB 的衰减器进行测量，衰减器的修正数据可通过点击软件主窗口的“设置”－“衰减器”－“使用衰减器”进行添加或修改，见下图：



若在“衰减器”菜单中点击“选择”，那么程序中将根据您所选择的衰减器数据修正到测试结果中。最终的计算公式为：

$$\begin{aligned} \text{软件显示测量结果} = & \text{仪器测量值} + \text{衰减器衰减量} + \text{衰减器校正系数} \\ & + \text{CDN 网络衰减量} + \text{CDN 网络修正系数} \end{aligned}$$

上述公式可以看出，若参数输入有误，测量结果就不准确了。

同理，在“添加/修改标准”界面中，也可进行“使用电压探头”、“使用功率吸收钳”操作，它们各自有自己的参数输入界面。

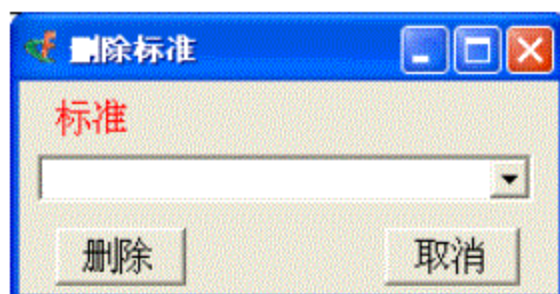
本例中选择了衰减器，在其它测试中，可以根据情况选择“使用衰减器”或“禁用衰减器”，“禁用衰减器”可以通过点击软件主窗口的“设置” — “衰减器” — “禁用衰减器”进行操作。

任何在软件上选择使用衰减器、CDN 网络、电压探头、功率吸收钳等附件，都能在软件主界面上显示，以提醒操作者。

3、 删除标准

有时需要把过时的、无用的标准从软件中删除，删除方法如下：

点击“设置”菜单，并选择“执行标准” → “删除标准”，出现如下窗口：



把需要删除的标准名称填入，或下拉菜单，选择所要删除的标准，然后再点击“删除”即可。

4.4.2 扫频参数设置

扫频参数设置主要有：扫频步长、测试时间、扫频范围。点击“设置”，出现如下菜单：



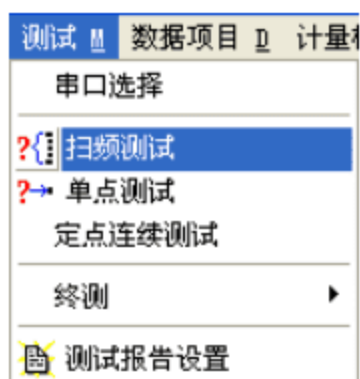
点击“测试参数”，出现如下窗口：



具体设置方法请参照 3.2 节“参数设置”。

4.4.3 扫频测试

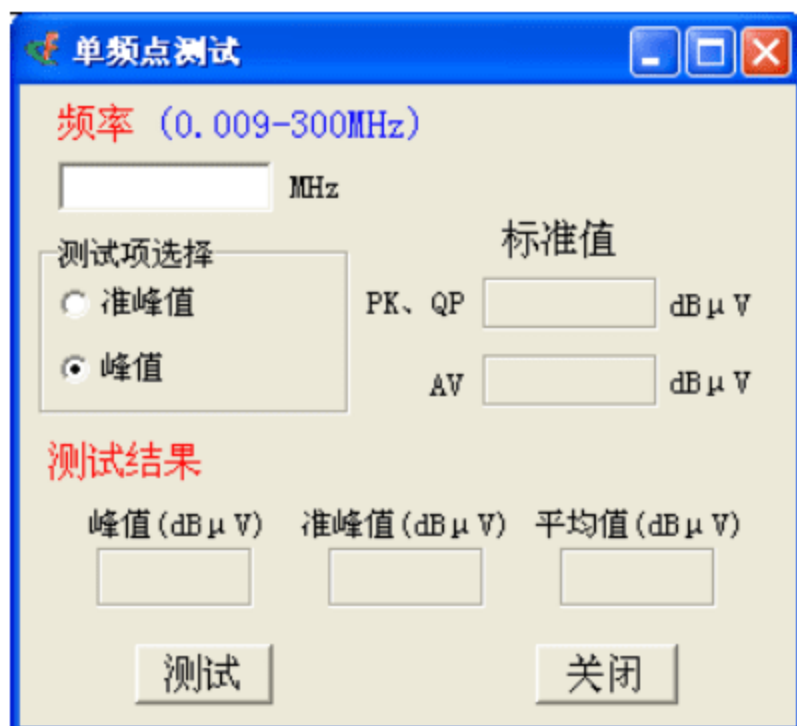
点击  图标或点击“测试”菜单中的“扫频测试”，仪器即进入扫频测试状态。



在仪器扫频测试状态时，若想停止测试，点击  图标。

4.4.4 单点测试

单点测试是测量某一个单独的频率点时使用的，点击  图标或点击“测试”菜单中的“单点测试”，仪器即进入单点测试窗口：



请输入待测点频率，并选择“测试项选择”中的项目，如选择“准峰值”时将测量准峰值和平均值 2 项，而选择“峰值”时将测量峰值和平均值 2 项。再按“测试”，即实现单点测试。

单点测试时每按一次“测试”键，仪器测量一次；但有时用户会对某一感兴趣的频点进行连续测试，以观察测量数据变化的情况。比如使用功率吸收钳测量电动工具的辐射干扰功率时，会选取某一频率点进行连续测试，同时操作者移动功率吸收钳，以找出干扰功率最大点的位置。这样，我们就用到了“定点连续测试”功能。

点击菜单“测试”－“定点连续测试”，出现“定点连续测试”界面，输入感兴趣的频率点后，该界面将显示测量值，同时把测量值转换成柱状图形，以方便操作者观察：



4.4.5 终测

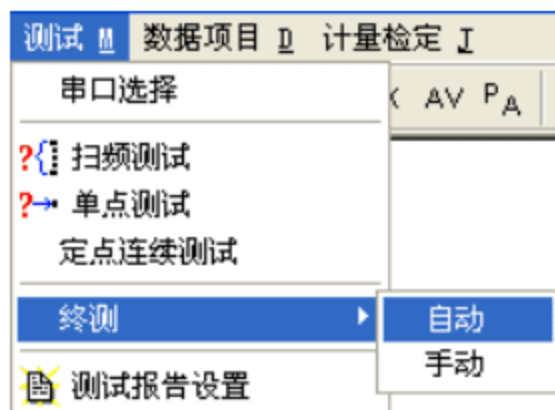
扫频结束后，由于扫频测试的是峰值和平均值，扫频图上的结果也是峰值和平均值 2 条线，如果这两个参数在所有的频率点上都没有超过各自的限值标准，那么一般情况下就不需要再测量准峰值了，因为准峰值总是会比峰值小一些的（特殊情况下准峰值也会和峰值一样大）。

如果发现峰值有超标，则需要测量准峰值，即进行终测。终测分自动终测和手动终测。

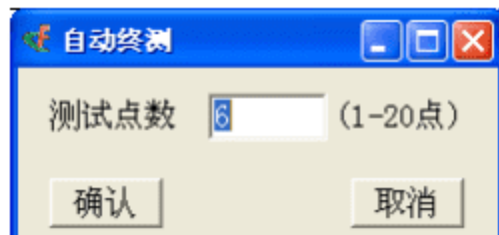
4.4.5.1 自动终测

自动终测指的是由计算机判断，测量准峰值最有可能超标的若干个频率点，点数由操作者设定，最多可测量 20 个点。

点击  图标或点击“测试”菜单中的“终测”，如图所示：

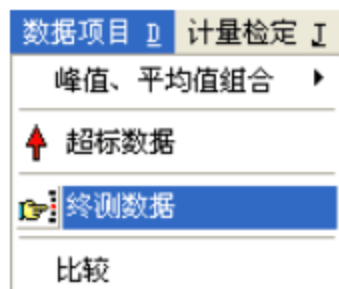


选择“自动”后，弹出如下“自动终测”菜单：



选择合适的测试点数，按“确认”后即进行准峰值终测。

自动终测结束后，屏幕上出现几个“×”号，即准峰值测试点的值，观察是否有超标。具体终测结果也可以看“终测”窗口。点击  或点击“数据项目”菜单，选择“终测数据”：

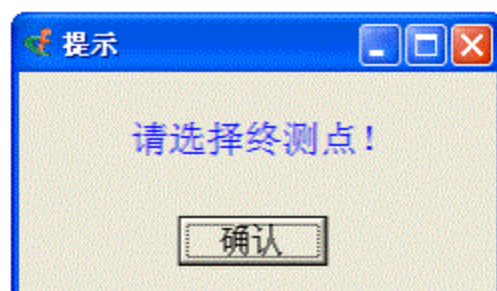


即可弹出“终测”数值窗口，如下图：

频率 MHz	准峰值 dB μV	上限值 dB μV	差值 dB μV
0.0270	73.49	110.00	-36.51
0.0538	50.25	89.62	-39.37
0.1342	34.29	81.58	-47.29
0.1600	37.91	65.71	-27.81
0.1900	43.43	64.86	-21.43
0.2200	39.41	64.00	-24.59
0.2400	35.83	63.43	-27.60
0.2700	40.77	62.57	-21.80
0.4400	31.93	57.71	-25.79
1.8500	33.44	56.00	-22.56
1.9100	37.96	56.00	-18.04
24.0000	24.40	60.00	-35.60

4.4.5.2 手动终测

手动终测指的是由操作者判断，在扫频图上选择一些感兴趣的点进行终测。点击  图标或点击“测试”菜单中的“终测”，选择“手动”，出现如下窗口：



点击“确认”，进入手动选点。这时屏幕上会出现一个跟着鼠标游走的小图标，形状为“◇”，颜色为紫色，它会自动在靠近鼠标的位置寻找峰值线上的小峰，如果这时点击鼠标左键，该小图标的颜色变为红色，并停留在小峰上不再移动，这表示选定了一个待测的终测点；同时又会在屏幕上会出现一个跟着鼠标游走的紫色小图标，这时可以选定下一个待测的终测

点，依次类推。总共可以最多选 20 个点。需说明的是，自动终测结束后，如果希望对一些感兴趣的点进行追加测量，也可以用手动终测，但自动终测和手动终测加起来的点数不得超过 20 点。

选定手动终测点后，点击右键，出来如下窗口：



点击“开始终测”，即开始终测。

如点击“取消终测”，将退到主页。

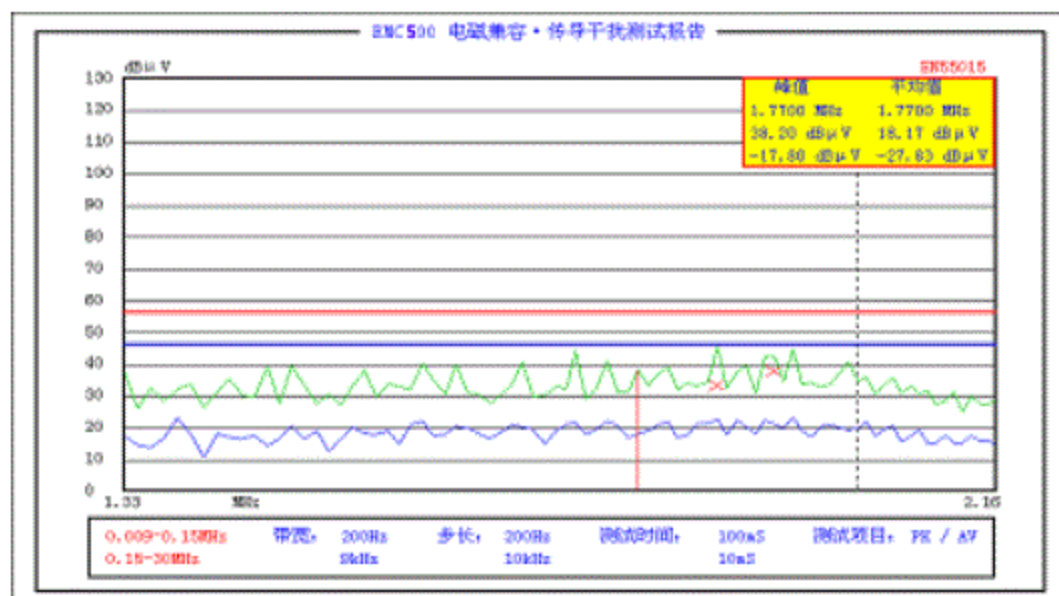
如点击“增加”，则追加选择手动终测点。

如点击“删除”，则删除原来选定的待测终测点。

手动终测的结果也可以通过“终测”数值窗口查看。

4.5 放大扫频图

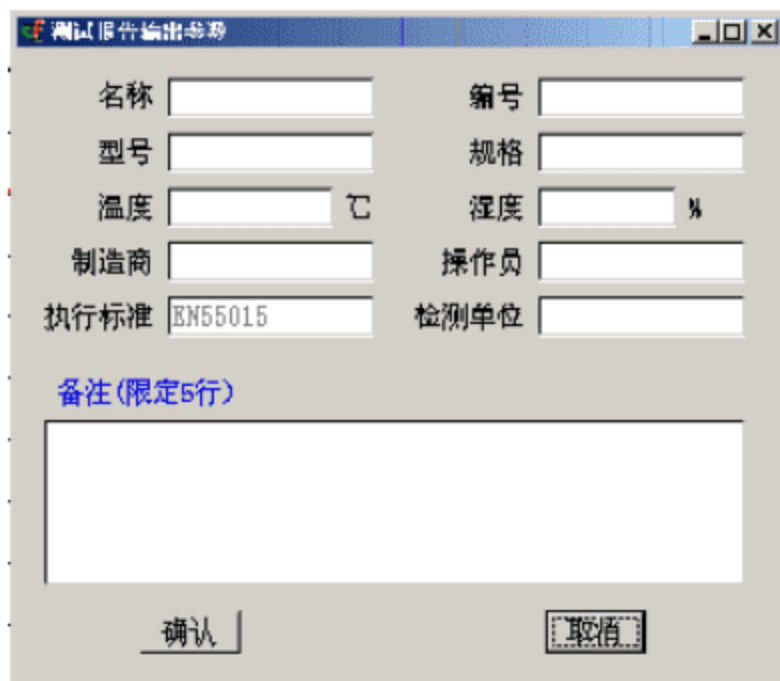
为了看清楚某一频率范围内的扫频图，有时需要把该段进行放大，这时点击  图标后，点住鼠标左键，从左往右拉，放掉鼠标左键后，即可放大显示该范围内的图像；如想再一次放大，可再点击  图标，进行再次放大，总共可以放大 5 次。如某一个扫频图放大后如下显示：



点击  可以缩小被放大的图像，点击一次就回到上一次显示状态，直至回到未放大的原始扫频图大小。

4.6 保存测试结果

点击  图标可以保存本次扫频测试结果，点击后，会弹出“测试报告输出参数”窗口：



名称		编号	
型号		规格	
温度	℃	湿度	%
制造商		操作员	
执行标准	EN55015	检测单位	
备注(限定5行)			
确认		取消	

填写该报告，将同扫频图信息一起存入电脑，以备查看、打印输出。

4.7 打开测试结果

点击  可以打开以前存储的测试报告。

4.8 打印报告

4.8.1 打印扫频图

点击  后，可以打印扫频图

4.8.2 打印终测数据

在“终测”数据窗口点击  可打印终测数据

4.9 计量检定

该功能是由本公司或国家检测机构检定该仪器时使用。

第五章 系统故障

5.1 使用简单的对比方法

当本系统安装调试完毕后，仪器使用厂家应提供 3—5 只工作比较稳定的待测负载，标上标签，逐只测量，把测量结果打印出来，并把这些打印结果存档。以后这些样品在每个月都拿出来进行测试，并同第一次测量结果对比，观察 2 次测量结果是否有较大区别，用以判断系统是否工作正常。

声明：以上方法只能作为系统是否工作正常的粗略判断，不能作为明确判断的唯一依据。这几只样品也不能作为干扰源的标准。仪器是否合格的判断只能由生产厂家或由有资质的法定检测机构作出。

5.2 常见故障及处理方法

本节列出了一些常见的故障，以及简单的处理方法。

1、电源指示灯不亮，接收机不工作。

处理方法：检查接收机的电源线是否连通、保险丝是否熔断。

2、打开软件时软件提示“通讯联络失败”。

处理方法：检查通讯线是否连好，或重新选择串行通讯口。

3、测试过程中接收机发出“吱吱”的响声。

处理方法：赶快拿下被测设备，时间长了可能会损害接收机，被测设备的干扰远远超标，请将该设备改进，降低干扰后再测，

4、扫频过程中发现测试结果很低，基本是一条直线（10dB 或以下）。

处理方法：检查同轴电缆是否完好，同轴电缆两头之间芯子是否相通、外壳是否相通；或有可能被测设备的干扰远远超标，接收机继电器保护，请换一个干扰较低的产品做一下试验。

5、扫频过程中发现测试结果比平常低了 10—20dB。

处理方法：请联系我们。

6、扫频过程中发现测试结果与平常差异较大，而且变化没有规律。

处理方法：检查同轴电缆是否完好，两头接触的地方是否磨损严重而导致接触不良；或检查地线是否断掉，请联系我们。

第六章 使用环境及保修

6.1 使用环境

1、正常工作条件

温度： (0~40) °C

相对湿度： ≤80%

2、供电电源

电压： 198V~242V

频率： 47.5Hz~52.5Hz

注意：千万不要在放有易燃、易爆品的地方使用仪器，在这种环境下使用任何电气仪器都有可能引起安全伤害。

6.2 更换保险丝

保险丝额定参数：最大额定电压：250V

最大额定电流：1A

类型：快速型

尺寸：Φ5X20

更换保险丝步骤：

- 1、关断接收机电源开关；
- 2、从仪器电源插座中拔掉电源线；
- 3、从后面板上旋下保险丝管座；
- 4、从管座中取出已经熔断的保险丝；
- 5、将新保险丝插入保险丝管座中；
- 6、将保险丝管座旋回后面板。

注意：1、更换保险丝之前必须关断仪器电源开关，并把仪器电源线从电源插座中拔出；

- 2、所用保险丝必须是符合规定的保险丝，以防发生火灾；
- 3、严禁将保险丝管座短路。

6.3 保修

仪器自购买之日起保修期 2 年，在保修期内由于使用者操作不当而损坏仪器的，维修费及由于维修所引起的费用由用户承担。仪器由本公司负责终身维修。

非经过本公司书面同意，用户不得打开仪器外壳，这将会影响到仪器的保修。

仪器维修应由我公司授权的专业技术人员进行；维修时请不要擅自更换仪器内部器件；仪器维修后，需重新计量校准，以免影响测试精度。由于用户盲目维修，更换仪器部件而造成仪器损坏，不属保修范围，用户应承担维修费用。

第七章 包装储运

7.1 标志

每台仪器面板或铭牌上有如下标志：

- 1、制造厂名、商标
- 2、产品名称、型号
- 3、产品编号
- 4、制造计量器具许可证标志及编号

7.2 包装

仪器用塑料袋包好，连同附件、备件、使用说明书和产品合格证等装在防尘、防震、防潮的坚固泡沫、纸箱中。

7.3 运输

仪器在运输过程中应小心轻放、防潮、防淋。

7.4 储存

仪器储存于环境温度为（5~40）℃、相对湿度不大于 85% 的通风室内、空气中不应含有腐蚀仪器的有害杂质。