

JJF (电子)

中华人民共和国信息产业部电子计量校准规范

JJF(电子) 30806 - 2007

---

## 人工电源网络

Artificial Mains Network

2008-03-27 发布

2008-06-01 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

# 人工电源网络校准规范

Calibration Specification for Artificial Mains

Network

JJF (电子) 30806-2007

本规范经中华人民共和国信息产业部 2008 年 03 月 27 日批准, 并自 2008 年 06 月 01 日起执行。

归口单位: 信息产业部电子计量管理办公室

起草单位: 信息产业部电子工业标准化研究所

(信息产业部电子计量中心)

本规范技术条文委托起草单位负责解释

本规范主要起草人:

覃承彬 (信息产业部电子工业标准化研究所)

沙长涛 (信息产业部电子工业标准化研究所)

## 目 录

1 范围 .....	43
2 引用文献 .....	43
3 术语和计量单位 .....	43
4 概述 .....	43
5 计量性能要求 .....	44
6 校准条件 .....	44
7 校准项目及校准方法 .....	45
8 校准结果的处理 .....	46
9 复校时间间隔 .....	46
附录 A 原始记录参考格式 .....	47
附录 B 常见人工电源网络的典型阻抗特性 .....	48

## 人工电源网络校准规范

## 1 范围

本规范适用于工作频率范围为 9kHz~100MHz, 载流能力为 500A 之内的人工电源网络 (AMN 或 LISN) 的首次校准、后续校准和使用中的检验。

## 2 引用文献

GB/T 6113.1-1995 《无线电骚扰和抗扰度测量设备规范》

ANSI C63.4 《频率范围为 9kHz 至 40GHz 的低压电气和电子设备无线电噪声辐射的测量方法》

注: 使用本规范时, 应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

## 3 术语和计量单位

## 3.1 人工电源网络

又称线性阻抗稳定网络, 是一种能在射频范围内向受试设备端子与参考地之间提供一个规定阻抗, 并能将试验电路同电源上的无用射频信号隔离开来, 进而将干扰电压耦合到测量接收机上的设备。

## 3.2 阻抗

人工电源网络的阻抗是指在干扰输出端 (EMI Receiver) 连接 50Ω 负载阻抗时, 在设备端 (EUT) 测得的相对于参考地的阻抗。目前国内标准只对阻抗的模值做了规定, 而国际标准 CISPR 已对阻抗的相位也做了规定。

## 3.3 电压分压系数

人工电源网络的电压分压系数 (Voltage Division Factor) 是指 LISN 的设备端 (EUT) 到干扰输出端的电压衰减。通常以接收到的信号电平的分贝值 (dB) 来表示。

## 4 概述

人工电源网络是电磁兼容性测试中常用的重要仪器, 有两种基本类型: V 型和 Δ 型。V 型人工电源网络主要用于耦合不对称电压。Δ 型人工电源网络用于耦合对称电压和非对称电压。对于每根电源线人工电源网络都配有三个端: 连接设备的电源端、连接受试设备的设备端和连接测试设备的干扰输出端。

人工电源网络首先必须在其工作频率范围内提供规定的阻抗, 其次必须对电网中的

乱真信号提供充分的隔离 (至少应比接收机的测量电平低 10dB), 还必须阻止电源线电压加到测量接收机的输入端。对每根电源线 (单相两线制和三相四线制) 都应做这样的处理: 用开关把测量接收机与受试电源线连接的同时, 还应为其它电源线提供正确的电源端口。

本规范是通过分项参数校准对人工电源网络的性能参数进行校准, 以保证人工电源网络关键量值的溯源。

## 5 计量性能要求

### 5.1 阻抗

阻抗模值范围: (5~50)  $\Omega$ , 最大允许误差:  $\pm 20\%$

其中附录 B 的表 1, 表 2 和表 3 分别给出了三种常见型号人工电源网络的阻抗参考值。详见 GB/T 6113.1-1995 《无线电骚扰和抗扰度测量设备规范》。

### 5.2 电压分压系数

电压分压系数范围: 不同设备的指标不一样, 但该参数仅作为电磁兼容测量的修正参数使用, 目前国内外并没有统一的指标规定。

## 6 校准条件

### 6.1 环境条件

6.1.1 环境温度: (23 $\pm$ 5)  $^{\circ}\text{C}$

6.1.2 环境相对湿度: (40%~70%) RH

6.1.3 交流电源电压: (220 $\pm$ 11)V; (50 $\pm$ 1)Hz

### 6.2 校准用设备

#### 6.2.1 阻抗分析仪

频率范围: 9kHz~100MHz

阻抗范围: (4~60) $\Omega$

基本阻抗误差: <6%

#### 6.2.2 网络分析仪

频率范围: 9kHz~100MHz

动态范围:  $\geq 40\text{dB}$

#### 6.2.3 测量适配器

频率范围: 9kHz~100MHz

插入损耗:  $\leq 0.1\text{dB}$

#### 6.2.4 10dB 衰减器

频率范围: 9kHz~100MHz

#### 6.2.5 三通转接头

频率范围: 9kHz~100MHz

#### 6.2.6 50 $\Omega$ 负载

频率范围: 9kHz~100MHz

基本阻抗误差:  $\leq 1\%$

## 7 校准项目及校准方法

### 7.1 外观及工作正常性检查

7.1.1 被校人工电源网络应有说明书及全部配套附件。

7.1.2 被校人工电源网络不应有影响正常工作的机械损伤, 输入、输出接头等应该牢固。

### 7.2 阻抗校准

7.2.1 校准设备连接如图 1 所示:

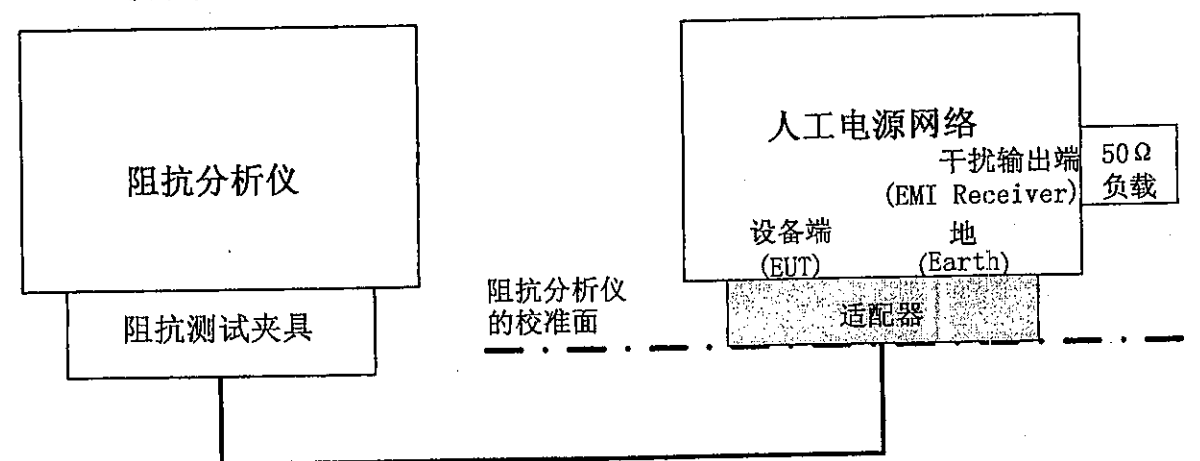


图 1 人工电源网络的阻抗校准连接图

7.2.2 对阻抗分析仪进行开路、短路和负载校准。

7.2.3 断开人工电源网络的电源, 并将其放置于接地导电平板上, 良好接地。

7.2.4 根据被校仪器的说明书或技术规范选定测量的频率点。若使用不可连续调节频率的仪器 (如 RF 电桥等) 进行阻抗测量, 尤其是当频率在 20MHz 以上时, 要注意将测量的频率间隔设小一些, 以便检测出可能存在的谐振。

7.2.5 调节阻抗分析仪的频率点, 待数值稳定后, 将阻抗值记录到附录 A 的表 1 中。

## 7.3 电压分压系数校准

7.3.1 断开人工电源网络的电源，并将其放置于接地导电平板上，良好接地。

7.3.2 打开网络分析仪预热，并选择传输模式，设定合适的测量频率范围。

7.3.3 按图 2 所示连接仪器设备，对  $S_{12}$  或  $S_{21}$  进行归一化校准，其中使用 10dB 衰减器以减小失配。

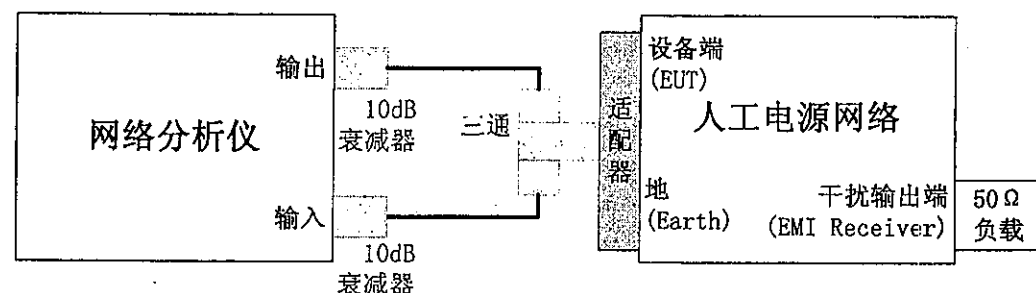


图 2 人工电源网络的归一化校准连接图

7.3.4 按图 3 所示连接仪器设备。

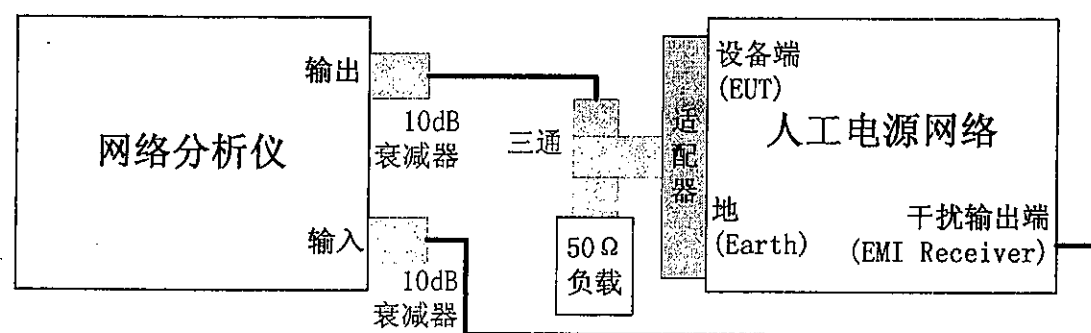


图 3 人工电源网络的电压分压系数校准连接图

7.3.5 根据被校仪器的说明书或技术规范，可以参照 GB/T 6113.1-1995，选定测量的频率点。要注意将测量的频率间隔设小一些。

7.3.6 待数据稳定后，将测到的  $S_{21}$  参数值记录附录 A 的表 3 中。

## 8 校准结果的处理

校准结果用校准证书或校准报告表达，证书或报告中应有校准结果的测量不确定度信息。后续校准带原校准证书。

## 9 复校时间间隔

用户可根据使用情况决定复校时间，建议复校时间间隔为 1 年。修理或调整后应及时校准。

## 附录 A

## 原始记录参考格式

表 1 阻抗模值

频率	下限 ( $\Omega$ )	实测值 ( $\Omega$ )	上限 ( $\Omega$ )	测量不确定度 <sup>①</sup>

注：校准频率点、上限和下限按被校仪器说明书或相关技术指标给出。也可以依据 GB/T 6113.1-1995 《无线电骚扰和抗扰度测量设备规范》给出典型值，其它频点可参考本规范。

表 2 阻抗相位

频率	下限 ( $^{\circ}$ )	实测值 ( $^{\circ}$ )	上限 ( $^{\circ}$ )

注：校准频率点、上限和下限按被校仪器说明书或相关技术指标给出。

表 3 电压分压系数

频率	实测值 (dB)	测量不确定度

注：校准频率点、上限和下限按被校仪器说明书或相关技术指标给出。

① 测量不确定度可以分频段进行评定。

## 附录 B

## 常见人工电源网络的典型阻抗特性

表 1 50  $\Omega$ /50  $\mu$  H+5  $\Omega$  V 型人工电源网络的阻抗模值 (A 频段)

频率	实测值 ( $\Omega$ )
10 kHz	5.4
20 kHz	7.3
30 kHz	9.5
40 kHz	12.1
50 kHz	14.2
60 kHz	16.8
70 kHz	18.9
80 kHz	21
90 kHz	23.1
100 kHz	25.0
150 kHz	33
200 kHz	38.2
250 kHz	41.8
300 kHz	43
500 kHz	48.1
800 kHz	49

表中参考 GB/T 6113.1-1995 《无线电骚扰和抗扰度测量设备规范》给出典型值，其它频点可参考该规范。

表 2 50  $\Omega$ /50  $\mu$  H V 型人工电源网络的阻抗模值 (B 频段)

频率	实测值 ( $\Omega$ )
150 kHz	34.3
200 kHz	39
300 kHz	44
500 kHz	47.8
700 kHz	49
800 kHz	49.5
1 MHz	50.0
2 MHz	50.0
5 MHz	50.0
10 MHz	50.0
15 MHz	50.0
20 MHz	50.0
25 MHz	50.0
30 MHz	50.0
40 MHz	50.0
50 MHz	50.0

表中参考 GB/T 6113.1-1995 《无线电骚扰和抗扰度测量设备规范》给出典型值，其它频点可参考该规范。

表3 50  $\Omega$ /50  $\mu$  H+1  $\Omega$  V型人工电源网络的阻抗模值 (C 频段)

频率	实测值 ( $\Omega$ )
150 kHz	4.7
200 kHz	6.1
300 kHz	9.3
500 kHz	14.8
800 kHz	22.0
1 MHz	26.2
2 MHz	39
3 MHz	44
5 MHz	48.1
8 MHz	49
10 MHz	49.5
15 MHz	50.0
20 MHz	50.0
25 MHz	50.0
30 MHz	50.0
40 MHz	50.0
60 MHz	50.0
80 MHz	50.0
100 MHz	50.0

表中参考 GB/T 6113.1-1995 《无线电骚扰和抗扰度测量设备规范》给出典型值，其它频点可参考该规范。