

中 华 人 民 共 和 国

国家计量检定规程

同轴衰减型中功率座

JJG 435—86


# 目 录

一 概述.....	(1)
二 技术要求.....	(2)
三 检定条件.....	(2)
(一) 环境条件.....	(2)
(二) 检定用标准及其他设备.....	(2)
四 检定项目和检定方法.....	(2)
(一) 被检中功率座工作正常性检查.....	(2)
(二) 检定系统校准系数 $K_1$ 、 $K_2$ 的测定.....	(2)
(三) 被检中功率座 $ \Gamma_u $ 、 $\eta_{ou}$ 、 $K_{bu}$ 的检定.....	(5)
五 检定结果处理及检定周期.....	(6)
附录 1 检定系统校准系数 $K_1$ 、 $K_2$ 记录表.....	(7)
附录 2 同轴衰减型中功率座检定记录表.....	(8)
附录 3 检定结果格式.....	(9)

---

# 同轴衰减型中功率座检定规程

Verification Regulation of  
Coaxial Mid-Power Mount  
With Attenuator



JJG 435—86

---

本检定规程经国家计量局于1986年5月28日批准，并自1987年4月1日起施行。

归口单位：上海市标准计量管理局

起草单位：上海市测试技术研究所

本规程技术条文由起草单位负责解释。

**本规程主要起草人：**

屠根宝 （上海市测试技术研究所）

**参加起草人：**

邵彩斌 （上海市测试技术研究所）

方秀花 （上海市测试技术研究所）

## 同轴衰减型中功率座检定规程

本规程适用于新生产、使用中和修理后的同轴衰减型中功率座的检定。

### 一 概 述

同轴衰减型中功率座由同轴小功率座和一个固定衰减器组成，可测量连续波中功率或脉冲调制波的平均功率，如图1所示。

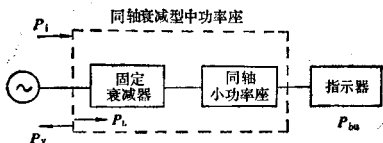


图1 同轴衰减型中功率座示意图

本规程根据调配反射计原理，在简化调配反射计系统上进行中功率量值传递。

1 衰减型中功率座有效效率  $\eta_{eu}$  定义为：经衰减修正的同轴小功率座上的替代直流功率（或音频功率） $P_{bu}$  与衰减型中功率座所吸收的微波功率  $P_L$  之比，即

$$\eta_{eu} = \frac{P_{bu}}{P_L} \quad (1)$$

2 衰减型中功率座校准系数  $K_{bu}$  定义为：经衰减修正的同轴小功率座上的替代直流功率（或音频功率） $P_{bu}$  与入射到衰减型中功率座输入端面上的微波功率  $P_i$  之比，即

$$K_{bu} = \frac{P_{bu}}{P_i} \quad (2)$$

式中： $P_{bu}$ ——是根据与功率计相配固定衰减器给定的衰减量来修正

小功率座上的替代直流功率（或音频功率）变换成中功率指示值。

## 二 技术要求

- 3 频率范围：400~4000 MHz。
- 4 衰减型中功率座输入端电压驻波比在被检频段内 $\leq 1.35$ 。
- 5 功率电平：1~10W。
- 6 衰减型中功率座有效效率值和校准系数值在检定频段内不小于85%。
- 7 有效效率及校准系数的准确度： $\pm(2\sim 8)\%$ 。

## 三 检定条件

### （一）环境条件

- 8 环境温度：当用量热式标准中功率计时，室温应控制在 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ ，用其它功率计作标准，室温可控制在 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 。
- 9 相对湿度： $65 \pm 15\%$ 。
- 10 电源电压： $220\text{V} \pm 2\%$   $50 \pm 0.5\text{ Hz}$ 。

### （二）检定用标准及其他设备

- 11 标准：检定用标准为量热式同轴中功率标准，或其它中功率标准，总不确定度为 $\pm(0.35\sim 2.0)\%$ 。
- 12 微波设备：（见表1）

## 四 检定项目和检定方法

### （一）被检中功率座工作正常性检查

- 13 被检中功率座应标明产品型号、出厂序号、仪器编号，校准系数表刻度应清晰。
- 14 将衰减型中功率座与相配套使用的指示器（用户应预先校准）连接，接通电源，指示灯应亮，各档量程可以调零。

### （二）检定系统校准系数 $K_1$ 、 $K_2$ 的测定

- 15 同轴衰减型中功率座的检定采用简化的调配反射计法，图 2

表 1

设备名称	主要指标	参考型号
微波信号发生器	频率范围 0.4~2 GHz 功率输出 $\geq 3$ W 频率范围 2~4 GHz 功率输出 $\geq 50$ mW	XG-26 XG-27 XB7
微波功率放大器	频率范围 0.4~1 GHz 增益 $\geq 8$ dB 频率范围 2~4 GHz 增益 $\geq 25$ dB	B23
微波稳频器	频率范围 0.4~1 GHz 稳定度 $\leq 5 \times 10^{-7}$ h 频率范围 2~4 GHz 稳定度 $\leq 5 \times 10^{-7}$ h	MLS
六位数字电压表	准确度 $\pm 0.02\%$ $\pm 1$ 字	Y016
频率计	频率范围 0.4~4 GHz	
调制器	频率范围 0.4~4 GHz 稳定度 $\leq 0.1\%$	S-I
定向耦合器	耦合度 20 dB 方向性 $\geq 20$ dB	TD-6-7
电动同轴开关	0~12 GHz, 15 V	TTK
$P_3, P_4$ 功率检测座	灵敏度 $\geq 1000 \mu\text{V/mW}$	GX-2 A, 2 B
固定衰减器	0~4 GHz 10 dB	SGZ-12 TS 24 M 1-10
标准短路器	$ \Gamma_t  \geq 0.995$	
可移短路器	$ \Gamma_t  \geq 0.990$ 不平稳度为 $1 \times 10^{-5}$	
隔离器	0.4 GHz 1.0 GHz 2~4 GHz 隔离度 $\geq 35$ dB	1000 HXL-A
选频放大器	中心频率稳定度为 $1 \times 10^{-3}$ /h	XF-101
精密测量线	频率范围 0.4~8 GHz 准确度 $\pm 1\%$	GR-200 LB JTC-14

为其原理图。图3为检定衰减型中功率座的微波系统。图中2—2端面为测量端面,3—3、4—4端面分别是定向耦合器侧臂输出端,作为 $P_3$ 、 $P_4$ 测量端。

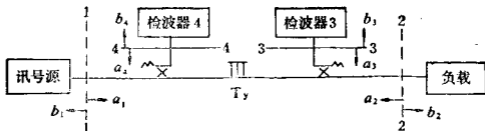


图2 简化调配反射计原理图

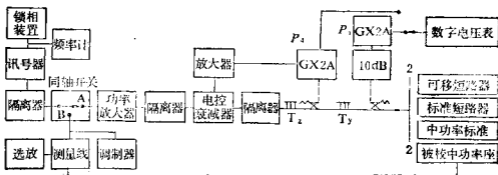


图3 检定中功率座的微波系统图

16 仪器接通电源,按技术条件规定的时间预热仪器。

17 调整稳频稳幅讯号源到需要的频率点,频率偏差应 $\leq \pm 0.1\%$ ,幅度稳定度 $\leq \pm 0.1\%/h$ 。

18 将测量端口的功率电平调到所需电平,接上同轴可移短路器,在移动短路器的同时调节调配器 $T_2$ ,使 $P_4$ 指示的变化 $\Delta P_4/P_4 \leq 0.05\%$ 。

19 继续移动可移短路器,调节调配器 $T_y$ ,使 $\frac{P_3}{P_4}$ 满足(3)式

$$\rho = \frac{(P_3/P_4)_{\max} - (P_3/P_4)_{\min}}{(P_3/P_4)_{\text{ave}}} \quad (3)$$



20 在2—2端面换接标准短路器，并记下监视功率计  $P_3$ 、 $P_4$  上的指示值  $P_{3t}$ 、 $P_{4t}$ 。

21 在2—2端面换接中功率标准，在监视功率计  $P_3$ 、 $P_4$  上分别记下指示值  $P_{3s}$ 、 $P_{4s}$ ，同时测量中功率标准所吸收的净功率  $P_{2s}$ 。

22 将测得的  $P_{3t}$ 、 $P_{4t}$ 、 $P_{3s}$ 、 $P_{4s}$ 、 $P_{2s}$  代入(4)、(5)，计算出系统校准系数  $K_1$ 、 $K_2$  值。

$$K_1 = \frac{(P_{2s}/P_{4s})(P_{3t}/P_{4t})}{(P_{3t}/P_{4t}) - (P_{3s}/P_{4s})} \quad (4)$$

$$K_2 = \frac{(P_{2s}/P_{4s})}{(P_{3t}/P_{4t}) - (P_{3s}/P_{4s})} \quad (5)$$

简化调配反射计系统校准系数  $K_1$ 、 $K_2$ ，经测定后，系统可在半年内不使用中功率标准直接进行检定中功率座。

(三) 被检中功率座  $|\Gamma_u|$ 、 $\eta_{ou}$ 、 $K_{bu}$  的检定

23 调节稳频讯号源输出功率 1 mW 左右。

24 将同轴开关拨向位置 B，用同轴测量线测量被检中功率座的  $|\Gamma_u|$ 。

25 同轴开关拨向位置 A，调节稳频稳幅讯号源使测量端面功率电平为检定量程。

26 将衰减型中功率座接在2—2端面，记下监视功率计  $P_3$ 、 $P_4$  上的  $P_{3u}$ 、 $P_{4u}$  和被检中功率座的功率指示值  $P_{bu}$ ，代入式(6)、(7)，求得被检中功率座所吸收的净功率  $P_{2u}$  和有效效率  $\eta_{ou}$ 。

$$P_{2u} = K_1 P_{4u} - K_2 P_{3u} \quad (6)$$

$$\eta_{ou} = \frac{P_{bu}}{P_{2u}} \quad (7)$$

如果被检衰减型中功率座加接转换接头，则  $\eta_o$  应为

$$\eta_{ou} = \frac{P_{bu}}{P_{2u}} \cdot \frac{1}{\eta_a} \quad (8)$$

式中： $\eta_a$ ——转换接头的效率。

27 按26条重复测量五次，求得平均值。

28 将 $|\Gamma_u|$ 代入式(9),计算出该中功率座的校准系数 $K_{bu}$ 值:

$$K_{bu} = \eta_{ou}(1 - |\Gamma_u|^2) \quad (9)$$

### 五 检定结果处理及检定周期

29 同轴衰减型中功率座经检定后,给出反射系数 $|\Gamma_u|$ 、有效效率 $\eta_{ou}$ 、校准系数 $K_{bu}$ 值及其准确度。

30 对于给出年稳定性指标的中功率座,二次检定值之差应小于 $\pm \sqrt{(\text{被检中功率座年稳定})^2 + (\text{随机误差})^2}$

31 检定合格的中功率座发给检定证书,并加盖公章。

32 检定不合格(一项以上)的中功率座发给检定结果通知书。

33 检定周期为一年。仪器修理后要重新检定。

## 附录 1

检定系统校准系数  $K_1$ 、 $K_2$  记录表

频率		MHz	室温		℃	$P_{3max}$
工作电平		W	湿度		%	$P_{3min}$
$P_{2s}$ (W)	$P_{3s}$ (mW)	$P_{4s}$ (mW)	$P_{3t}$ (mW)	$P_{4t}$ (mW)	$K_1$	$K_2$

检定员

19 年 月 日

## 附录 2

同轴衰减型中功率座检定记录表

温 度    ℃            $P_{3max}$   
 湿 度    %            $P_{3min}$

单 位 型号、器号	$f$ (MHz)	$P$ (W)	$K_1$	$K_2$	$ \Gamma_{in} $	$P_{30}$ (mW)	$P_{10}$ (mW)	$P_2$ (W)	$P_{60}$ (W)	$\eta_{ea}$	$K_{60}$

检定员

19    年    月    日

