

SJ

中华人民共和国电子工业部部标准

SJ 2936—88

中功率计技术条件

1988-03-22 发布

1988-10-01 实施

中华人民共和国电子工业部 发布

中华人民共和国电子工业部部标准

SJ 2936—88

中功率计技术条件

1 适用范围

本标准适用于测量 1W 至 1kw 功率量级的功率计。
本标准不适用于电工用的瓦特表和音频功率电平表。

2 引用标准

GB191	包装储运图示标志
GB3047.6	电子设备合式机箱基本尺寸系列
GB4793	电子测量仪器 安全要求
GB6587.1	电子测量仪器 环境试验总纲
GB6587.2	电子测量仪器 温度试验
GB6587.3	电子测量仪器 湿度试验
GB6587.4	电子测量仪器 振动试验
GB6587.5	电子测量仪器 冲击试验
GB6587.6	电子测量仪器 运输试验
GB6587.7	电子测量仪器 基本安全试验
GB6587.8	电子测量仪器 电源频率与电压试验
GB6592	电子测量仪器 误差的一般规定
GB6593	电子测量仪器 质量验收规则
GB6833	电子测量仪器 电磁兼容性试验规范
SJ150	矩形与扁矩形波导管
SJ213	矩形与扁矩形波导法兰盘
SJ946	电子测量仪器电气、机械结构基本要求
SJ1899	电子测量仪器 可靠性试验方案
SJ2553	微波元件及系统驻波测量方法
SJ2937	中功率测量方法

3 产品品种、规格

3.1 分类

3.1.1 中功率计按测量功率的固有误差分为 $\pm 3\%$ 、 $\pm 5\%$ 、 $\pm 10\%$ 三类。

3.1.2 按环境组别可分属于 GB6587.1 中第 I、II、III 组仪器。

中华人民共和国电子工业部 1988-03-22 批准

1988-10-01 实施

3.2 型式

分通过式和终端式。

3.3 外形尺寸

符合 GB3047.6 要求。

3.4 连结配合

3.4.1 基本型

L16—50。

3.4.2 可用型

L16—75、L27—50、L27—75、SJ10、SQ16。

当阻抗不为 50Ω 、 75Ω 时，由生产方和使用方在合同中另行规定。

3.4.3 波导型

按照 SJ150 和 SJ213 要求选定波导尺寸和连接法兰盘。

4 技术要求

4.1 外观要求

中功率计外观应完整无缺，无机械损伤、脱漆、锈蚀现象，前后面板上标记清楚，所有指示的调节和控制机构安装正确，指示应为“零”位(可调)。

4.2 功能正常性

中功率计接通电源可以调零(或指零位)。输入相应频率的功率时，中功率计应有相应的指示值。

4.3 频率范围

在产品标准中规定。

4.4 功率测量范围

功率测量范围应在产品标准中规定，在 $1\text{w} \sim 1\text{kw}$ 范围内可分若干量程或只含某段量程。

4.5 固有误差

中功率计固有误差应在产品标准中规定。

4.6 驻波比

应根据中功率计测量功率的固有误差大小在产品标准中规定相应的驻波比(见表 1)。

SJ 2936—88

表 1 测量功率固有误差允许的驻波比、稳定度的极限

固有误差	驻波比	稳定度/分钟	属于 GB6587.1 中的组别
±3%	小于 1.1	小于 0.3%	第 I 组仪器
±5%	小于 1.2	小于 1%	第 II、III 组仪器
±10%	小于 1.5	小于 2%	第 II、III 组仪器

4.7 稳定度

应根据中功率计测量功率的固有误差大小在产品标准中规定相应的稳定度(见表 1)。

4.8 环境要求

根据测量功率的固有误差大小,中功率计应满足 GB6587.1 中规定的环境组别要求(见表 1)。

4.9 对通过式功率计的特殊要求

4.9.1 通过式功率计应在产品标准中规定插入损耗,插入损耗的最大值应不大于 0.3dB。

4.9.2 有定向特性的通过式功率计应在产品标准中规定方向性,方向性的最小值应不小于 20dB。

4.10 平均无故障工作时间(MTBF)

中功率计的平均无故障工作时间不得低于 2000h。

4.11 电磁兼容性

电磁兼容性要求应符合 GB6833 的规定

4.12 基本安全要求

基本安全要求应符合 GB6587 的规定。

4.13 安全要求

安全要求应符合 GB4793 的规定。

4.14 其它

4.14.1 承受最大脉冲峰值功率、脉冲能量及分辨力,应在产品标准中规定。

4.14.2 工作误差的要求,在产品标准中规定。

5 试验方法**5.1 外观检查**

中功率计按常规放置,用目测法检查中功率计外观,应符合 4.1 条要求。

5.2 功能正常性检查

中功率计接通电源,应指示零位。若不在零位可以调至零位。在频率范围内某一频率,使信号源输出功率至中功率计,中功率计应有相应的指示值。

5.3 频率范围的检查

可结合 5.5 条固有误差检查时检查，应符合 4.3 条的技术要求。

5.4 功率测量范围的检查

可结合 5.5 条固有误差检查时检查，应符合 5.4 条的技术要求。

5.5 测量功率固有误差的检查

根据测量功率的固有误差规定的功率测量范围，至少在一个频率点上，用不同的功率按着 SJ2937 检查中功率计各个量程的示值，固有误差应符合 4.5 条要求。

根据测量功率的固有误差规定的频率范围(或频率点)，至少在一个功率量程上，选择相应的频率点，使信号源输出功率至中功率计，按照 SJ2937 规定的方法，检查中功率计的示值，计算固有误差，应符合 4.5 条要求。

5.6 驻波比检查

根据频率范围选择若干频率点，按照 SJ2553 的规定进行测试，驻波比应符合 4.6 条要求。

5.7 稳定度检查

5.7.1 测量系统图(图 1)

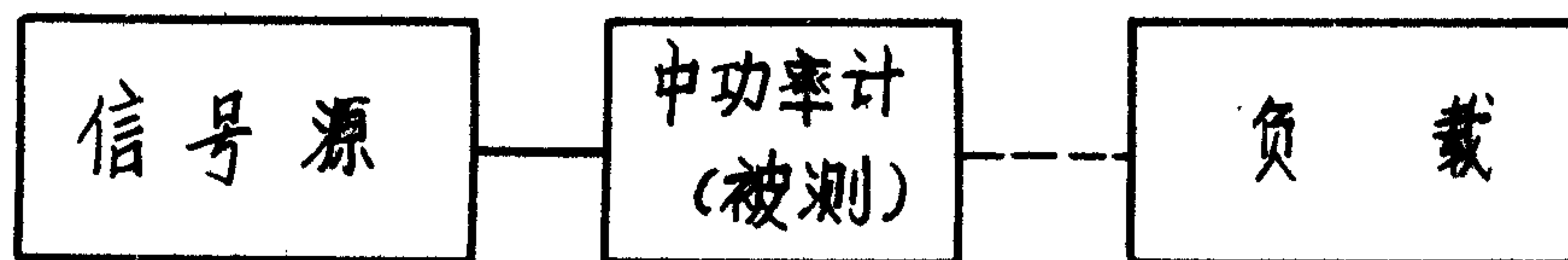


图 1

5.7.2 测量用设备的技术要求

5.7.2.1 信号源

输出功率不小于被测中功率计量程满度值的三分之二。输出功率的稳定度至少应比被测中功率计允许的稳定度高三倍。

5.7.2.2 负载

在通过式功率计测量过程中，负载的稳定度至少要比被测中功率计允许的稳定度高三倍。

5.7.3 测量方法

按图 1 连接测量系统。选择频率范围内一个频率。信号源输出功率，使中功率计的指示值为满度值三分之二以上，连续观察三个一分钟，应没有异常突变，读取每一分钟内中功率计的最大值 P_{max} 和最小值 P_{min} ，计算出三组稳定度 S_{11} 、 S_{12} 、 S_{13}

$$S_{ti} = \frac{P_{max} - P_{min}}{\frac{1}{2}(P_{max} + P_{min})} \dots\dots\dots(1)$$

式中: S_{u} ——稳定度: $i=1, 2, 3$;

P_{max} ——功率最大示值;

P_{min} ——功率最小示值。

稳定度 S_{u} 应符合 4.7 条技术要求。

5.8 通过式功率计插入损耗的检查

5.8.1 测量系统图(图 2)

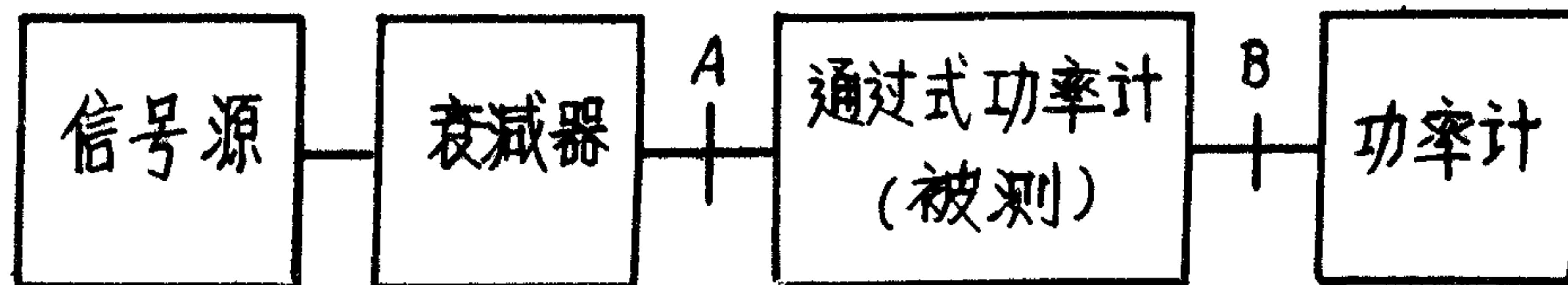


图 2

5.8.2 测量用设备的主要技术要求

5.8.2.1 信号源

功率稳定度小于 $10^{-2} / 10\text{min}$ 。

5.8.2.2 衰减器

衰减量大于 10dB, 驻波比小于 1.1

5.8.2.3 功率计

分辨力优于 1%, 驻波比小于 1.1。

5.8.3 测量方法

根据频率范围选择若干频率点(不少于三个), 按图 2 连接测量系统。调整信号源频率并输出功率, 读功率计示值 P_1 。保持信号源不变, 去掉通过式功率计, 使衰减器的 A 端和功率计 B 端相接, 读功率计示值 P_2 , 计算插入损耗 A_i

$$A_i = 10 \lg \frac{P_1}{P_2} \dots \dots \dots (2)$$

式中: A_i ——插入损耗;

P_1 ——功率计示值;

P_2 ——功率计示值。

A_i 应符合 4.9.1 条要求。

5.9 通过式功率计方向性检查

5.9.1 测量系统图(图 3a, 图 3b)

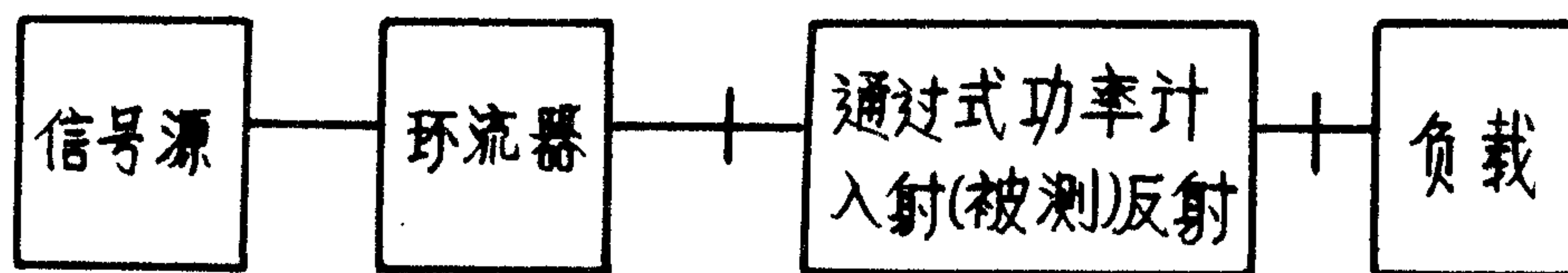


图 3 a

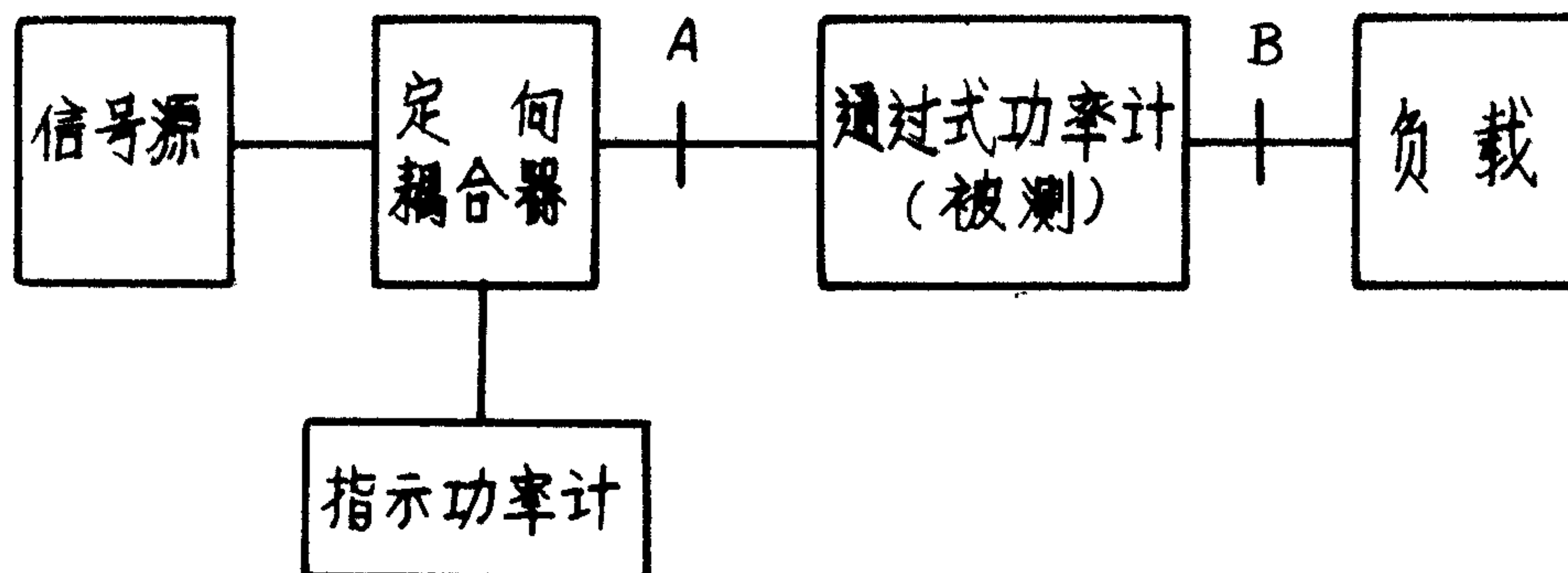


图 3 b

5.9.2 测量用设备的主要技术要求

5.9.2.1 负载

驻波比小于 1.05。

5.9.2.2 指示功率计

分辨力优于 1%。

5.9.2.3 定向耦合器

主线驻波比小于 1.05。

5.9.2.4 环流器

驻波比小于 1.2。

5.9.3 测量方法

a. 具有双向指示功能的功率计，按图 3a 连接测量系统。根据功率计的频率范围，选择若干频率点(不少于三个)，调整信号源频率，并输出功率，同时读取示值 P_i 和 P_r 。则方向性的计算公式为

$$D = 10 \lg \frac{P_i}{P_r} \dots \dots \dots (3)$$

式中：D——方向性；

P_i ——入射功率；

P_r ——反射功率。

计算结果应符合 4.9.2 条要求。

b. 只指示一个方向功率的通过式功率计，则按图 3b 连接测量系统。根据中功率计的频率范围，选择若干频率点(不少于三个)，调整信号源频率，并输出功率，同时读取指示功率计示值 P_0 和被测中功率计示值 P_1 ；去掉信号源功率，将被测功率计 A、B 端在系统中反过来接，然后信号源输出功率，使指示功率计值仍为 P_0 ，读取此时的示值 P_2 ，则方向性 D 的计算公式为

$$D = 10 \lg \frac{P_1}{P_2} \dots\dots\dots(4)$$

式中：D——方向性；

P——功率示值。

计算结果应符合 4.9.2 条要求。

5.10 平均无故障工作时间的检查

按照 SJ1889 有关规定进行抽样试验，所测的平均无故障工作时间应符合 4.10 条要求。

5.11 电磁兼容性检查

按照 GB6833 规定进行试验，测试结果应符合 4.11 条要求。

5.12 基本安全要求检查

按照 GB6587.7 规定进行基本安全试验，测试结果应符合 4.12 条要求。

5.13 安全要求检查

按照 GB4793 规定进行试验，试验结果应符合 4.13 条要求。

5.14 其它

5.14.1 承受最大脉冲峰值功率，脉冲能量，分辨力的检查按产品标准中规定的试验方法进行试验，测试结果应符合 4.14.1 条要求。

5.14.2 工作误差的检查

按照 GB6592 规定，在额定工作条件下进行检查，其结果应符合 4.14.2 条要求。

5.15 环境要求检查

中功率计的环境试验按照 GB6587.2~GB6587.6 和 GB6587.8 六项标准规定进行。

6 质量检验规则

6.1 中功率计质量检验规则应符合 GB6593 的规定。

6.2 鉴定检验

中功率计应按照 GB6593 的规定进行鉴定检验。鉴定检验项目如表 2。

6.3 质量一致性检验

中功率计应按照 GB6593 的规定进行质量一致性检验，质量一致性检验项目如表 2。

表 2 质量检验项目

项目序号	检查项目	鉴定检验		质量一致性检验						技术要求	检验方法	
		设计	生产	A组	B组	C组	D组	E组	F组			
1	外观要求	●	●	●							4.1条	5.1条
2	基本安全要求		●	●		●					4.12条	5.12条
3	安全要求		●	●		●					4.13条	5.13条
4	功能正常性		●	●							4.2条	5.2条
5	频率测量范围	●	●	●							4.3条	5.3条
6	功率测量范围	●	●	●							4.4条	5.4条
7	固有误差	●	●	●							4.5条	5.5条
8	驻波比	●	●	●							4.6条	5.6条
9	稳定性	●	●	●							4.7条	5.7条
10	插入损耗	○	○	○							4.9.1条	5.8条
11	方向性	○	○	○							4.9.2条	5.9条
12	工作误差	○	○		●						4.14.2条	5.14.2条
13	环境要求	●	●			●					4.8条	5.15条
14	M T B F	●	●							●	4.10条	5.10条
15	电磁兼容性	●	○						○		4.11条	5.11条

注: ●表示进行的检验项目。
○表示需要时, 进行检验的项目。

7 标志、包装、运输、贮存及其它

7.1 标志

应符合 SJ946 有关规定。包装标志应符合 GB191 有关规定。

7.2 包装

应在产品标准中规定包装要求及随中功率计配带的文件(如产品合格证, 技术说明书等)。

7.3 运输

装在包装箱内的中功率计, 应符合飞机、火车、汽车、船舶等交通工具的运输要求。但在运输过程中应避免雨淋和机械损伤。

7.4 贮存

包装好的中功率计, 应贮存在通风、干燥、无酸碱和其它腐蚀性气体的库房内。存放六个月的中功率计应打开包装箱对外观及功能正常性进行检查, 应符合 4.1 条, 4.2 条规定的要求。

7.5 使用保修期

自用户收到中功率计之日起, 十八个月为使用保修期。在此期间, 凡用户遵守运输、贮存和使用规则而质量低于产品标准规定的产品, 生产方负责无偿修复或更换。

在产品废型后五年内生产方仍应供应必要的维修备件。

附加说明:

本标准由电子工业部第十四研究所负责起草。