

目 次

前言	Ⅱ
IEC 前言	Ⅳ
1 范围	1
2 引用标准	1
3 定义	1
4 试验负载	1
5 试验和测量方法	2
附录 A(标准的附录) 白炽灯负载法的推荐试验电路	5

前 言

本标准等效采用 IEC 1308:1994(第一版)《高频介质加热设备输出功率的测定方法》。

本标准应与 GB 5959.9《电热设备的安全 第九部分 对高频介质加热设备的特殊要求》配合使用。

本标准与 GB/T 14809—1993 相比,技术内容无较大差异,文字叙述则与 IEC 1308:1994 相对应。

本标准等效采用的 IEC 1308:1994 中,采纳了我国的多条意见,其中的附录 A 为我国提出的试验电路。

本标准从 2000 年 8 月 1 日起实施,2000 年 8 月 1 日起,有关产品应按本标准规定试验。

本标准从实施之日起,同时替代 GB/T 14809—1993。

本标准附录 A 是标准的附录。

本标准由国家机械工业局提出。

本标准由全国工业电热设备标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:西安电炉研究所、辽宁电子设备厂。

本标准起草人:李景方、刘西萍。

本标准于 1993 年 12 月首次发布,2000 年 1 月第一次修订。

本标准委托全国工业电热设备标准化技术委员会秘书处负责解释。

IEC 前言

1) IEC(国际电工委员会)是一个由各国家电工委员会(IEC 国家电工委员会)组成的世界性标准化组织。IEC 的目标是促进所有有关电工和电子领域中的标准化问题的国际合作。为该目标和其他的作用,IEC 出版国际标准。标准委托各技术委员会制定;对所涉及项目感兴趣的任何 IEC 国家委员会都可以参加该项目的制定工作。与 IEC 有联系的国际的、政府的和非政府的各种组织也可以参加制定工作。IEC 和国际标准化组织(ISO)遵照该两组织商定的规则紧密合作。

2) 由所有对有关技术问题特别关切的国家委员会参加的技术委员会制定的 IEC 关于该问题的正式决议或协议,尽可能地表达了对所涉及的问题在国际上的一致意见。

3) 这些决议或协议以推荐性的标准、技术报告或导则的形式出版供国际使用,并在此意义上为各国家委员会所承认。

4) 为了促进国际上的统一,IEC 各国家委员会明确地允诺在其国家和地区标准中尽可能采用 IEC 国际标准。IEC 标准与相应的国家或地区标准间如有不一致处,应在国家或地区标准中明确指出。

国际标准 IEC 1308 由 IEC 第 27 技术委员会:“工业电热设备”制定。

IEC 1308 应与 IEC 519-9 配合使用。

本标准内容以下列文件为基础:

国际标准草案	表决报告	国际标准草案修改	表决报告
27(CO)102	27(CO)107	27(CO)112	27(CO)117

关于本标准表决通过的详细情况可参阅上表所列表决报告。

附录 A 仅供参考。

高频介质加热设备输出功率的测定方法

GB/T 14809—2000
eqv IEC 1308:1994

High-frequency dielectric heating installations—
Test methods of the determination of power output

代替 GB/T 14809—1993

1 范围

本标准适用于工业用高频介质加热设备。该设备用于在自然气氛和保护气氛(例如惰性气体或真空)中,对诸如塑料、木材、橡胶、织品、玻璃、陶瓷、纸张、食品等部分导电或非导电材料进行加热、热合、软化和干燥等热加工工艺。

本标准涉及的高频介质加热设备,其频率范围为1 MHz~300 MHz,功率为等于和大于50 W。该设备包括高频发生器和用于加热材料的电容器,根据需要还可包括必要的机械装置。

本标准的主要目的是在对电热电源进行试验时,促使其符合GB 5959.9—1989《电热设备的安全 第九部分 对高频介质加热设备的特殊要求》中7.4规定的要求,而不是提供高频加热的某种可能应用,以满足用户的要求。介质加热的应用很广,因此,这些试验所获得的任何输出功率值不宜作为某一具体的介质加热设备产品所消耗的功率值,但在某些情况下,该输出功率值可用来表示该设备的性能。

例如,加热一个产品所需要的功率值与材质、温度、湿度以及电极系统的结构有关。

本标准适用于在额定条件下连续正常运行的装置,其输出端子是易连接的。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 2900.23—1995 电工名词术语 工业电热设备(neq IEC 50(841):1983)

GB 5959.9—1989 电热设备的安全 第九部分 对高频介质加热设备的特殊要求
(eqv IEC 519-9:1987)

3 定义

本标准采用下列定义。

除下列定义外,本标准所用的基本定义已在GB/T 2900.23—1995和GB 5959.9—1989中规定。

3.1 高频输出功率 high-frequency output power

在本标准规定的试验负载上所测得的最大输入功率。

高频输出功率等于或大于额定有效输出功率。

4 试验负载

高频介质加热设备使用三种不同类型的输出功率试验负载。这里仅给出基本原理,其具体结构应符合通用的工程技术要求。

4.1 量热计负载

该负载适用于测定等于和大于 1 kW 呈阻容性负载的高频输出功率。

4.2 匹配阻性负载

该负载适用于测定等于和大于 50 W 呈阻性负载的高频输出功率。

4.3 白炽灯负载

该负载适用于在上述两种方法均不适用的情况下测定从 50 W 至约 1 kW 的高频输出功率。

5 试验和测量方法

各种测量装置不得受高频电磁场的影响。

5.1 量热计负载

量热计负载法的典型例子如图 1a) 和图 1b) 所示, 但允许对其设计作某些改动。测量元件由玻璃或其他低损耗介质材料制成并包括由非磁性金属材料(如铜、铝等)制成的两个电极。

发生器的输出端与该两电极相接, 作为功率吸收介质的水历经该测量元件。电极间距可按负载大小进行调节。为了在发生器与负载之间取得最佳的阻抗匹配, 有必要使用调谐电路以得到所需的输出功率。

水流量推荐为 $1 \text{ l}/(\text{min} \cdot \text{kW})$, 但不得少于 $0.5 \text{ l}/(\text{min} \cdot \text{kW})$ 。

流经测量元件的水流应充分匀和, 以避免水温局部过热。

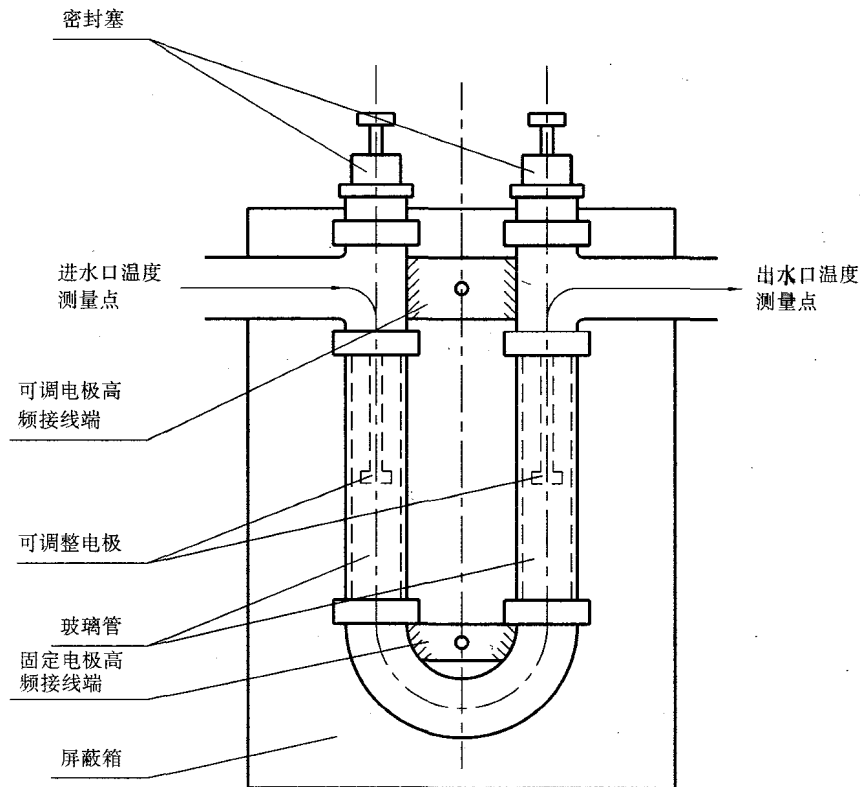


图 1a) 量热计负载法示例

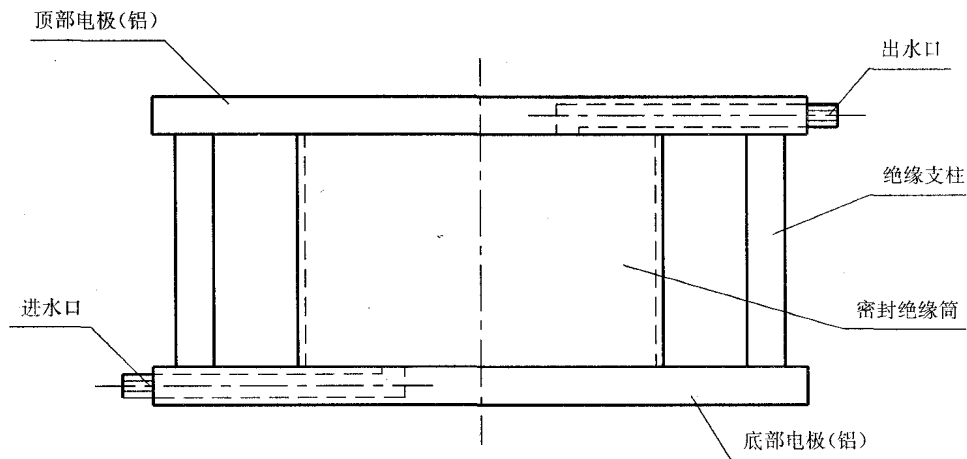


图 1b) 量热计负载法示例

为了避免形成有可能导致喷发的水蒸汽,应对水流量进行监控。例如采用流量连锁开关。

进水温度应不超过 35°C ;

出水温度应不超过 60°C ;

为了保证测量的精确度,进水温差应不低于 10 K 。

水的单位电导率应在 $200\ \mu\text{S}/\text{cm}\sim 600\ \mu\text{S}/\text{cm}$ 之间。

测量应在负载处于热平衡时进行。

输出功率可由下式计算:

$$P = \frac{4.1868 \times Q \times \Delta T}{60} \approx 0.07 \times Q \times \Delta T$$

式中: P ——输出功率, kW;

Q ——水流量, l/min;

ΔT ——进水温差, K。

注: $1\ \text{cal}=4.1868\ \text{J}$ 。

输出功率的测定精确度应在 $\pm 5\%$ 以内。

5.2 匹配阻性负载

该负载采用低电抗式电阻器。电阻器可采用空气自然对流冷却、强迫风冷或水冷。负载通常用特性阻抗为 $50\ \Omega$ 的同轴电缆连接到输出端子上,也可选用其他阻抗数值合适的电缆。

测量仪表通过测量电阻器上的电流或电压直接以 $I^2 R$ 或 V^2/R 指示功率。匹配阻性负载可以选用功率等级为几十瓦到几百千瓦的现有产品。

典型的测定精确度在 $\pm 2.5\%\sim \pm 5\%$ 之间,这取决于不同的设计。

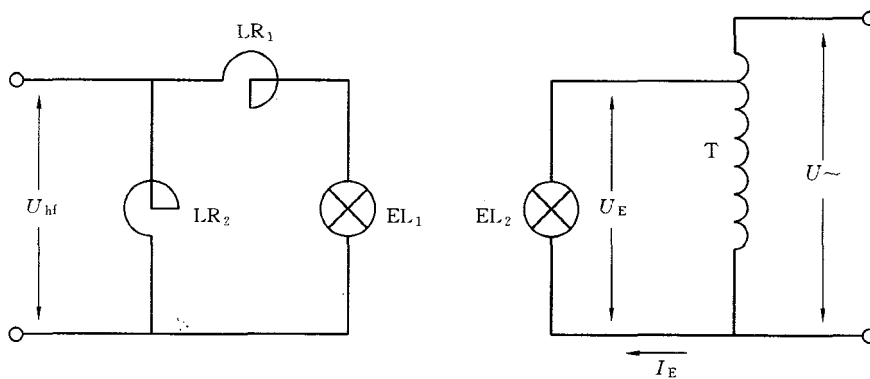
5.3 白炽灯负载

图 2 给出了该负载的典型示例。白炽灯 EL_1 被连接到发生器输出端子。为了在发生器和负载之间达到最佳的阻抗匹配,有必要使用调谐电路以获得所需的输出功率。白炽灯温度在发生器通电的情况下测量。

然后,把相同的白炽灯 EL_2 接到电压可调的工频电源上,调节电压使其灯温与 EL_1 相同,测量白炽灯 EL_2 的电压和电流,其乘积为 EL_2 的消耗功率,即高频发生器的高频输出功率。

当功率大于一个白炽灯所能测出的值时,可用多个白炽灯,但可能出现各白炽灯的温度不一致的问题。频率越高,所用白炽灯的灯丝越长,测量难度就越大。当频率高于 $30\ \text{MHz}$ 时,不推荐使用此法;当频率高于 $100\ \text{MHz}$ 时,此法实际上是不适用的。

考虑到介质强度和较好的可比性,这些白炽灯所加最大电压应为其额定电压的 70% 。典型的温度测量装置可包括光电池(见附录 A)或高温计。输出功率的测定精确度应在 $\pm 5\%$ 内。



LR_1, LR_2 —附加电抗; EL_1, EL_2 —作比较用的白炽灯; T —调压自耦变压器;
 U_{\sim} —电源电压,220 V、50 Hz; U_E —灯电压; U_{hf} —发生器高频电压; I_E —灯电流

图 2 白炽灯负载法示例

附录 A

(标准的附录)

白炽灯负载法的推荐试验电路

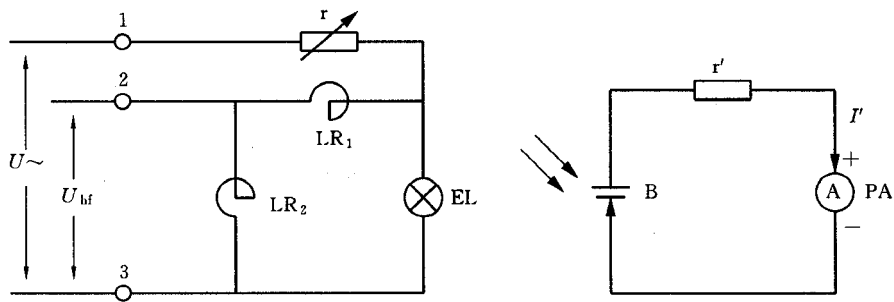


图 A1 白炽灯负载法的推荐试验电路

图 A1 中, B 是硅光电池, 其在白炽灯 EL 的照射下, 在由光电池 B 、电阻器 r 和直流电流表 PA 组成的电路中产生直流电流 I' 。其他符号的含义与图 2 相同。

首先, 使白炽灯 EL 通过端子 1 和 3 与工频电压 $U\sim$ 相接, 并调节电阻器 r 来改变白炽灯 EL 的亮度。测量白炽灯 EL 的电压和电流, 其乘积为功率 P 。同时测量电流 I' , 可画出曲线 $P=f(I')$ 。

然后, 不接工频电压, 使白炽灯 EL 通过端子 2 和 3 与高频电压 U_{hf} 相接, 测量电流 I' , 则从曲线 $P=f(I')$ 中可查得发生器的高频输出功率。