

JJF 1033—2008 《计量标准考核规范》实施与应用

电 磁

计量器具建标指南

黄 艳 主编
姚和军 主审

DIANJI JIJIANG QI JIANBIAO ZHINAN

 中国质检出版社

014011324

TB9-65
02

JJF 1033—2008 《计量标准考核规范》实施与应

电磁计量器具建标指南

黄艳 主编

姚和军 主审



中国质检出版社



北航

C1697578

TB9-65
02

图书在版编目 (CIP) 数据

电磁计量器具建标指南/黄艳主编. —北京: 中国质检出版社, 2013.9

(JJF 1033—2008《计量标准考核规范》实施与应用)

ISBN 978 - 7 - 5026 - 3843 - 6

I. ①电… II. ①黄… III. ①电磁测量—测量仪器—标准—中国—指南 IV. ①TB97 - 65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 138176 号

内 容 提 要

本书按照 JJF 1033—2008《计量标准考核规范》和相关电磁专业计量技术法规的要求, 结合基层计量单位实际建标情况以及目前计量技术、设备的发展情况, 对常用的电磁计量器具建标过程予以指导, 从基础知识到常用配套设备的选用, 从主标准器的选型到建标考核的程序, 并配有 10 个《计量标准考核 (复查) 申请书》和《计量标准技术报告》编写示例。

本书可供从事电磁计量标准管理、建立和使用电磁计量标准的技术人员参考, 也可用于基层电磁计量检定人员的培训。

中国质检出版社出版发行

北京市朝阳区和平里西街甲 2 号 (100013)

北京市西城区三里河北街 16 号 (100045)

网址: www.spc.net.cn

总编室: (010)64275323 发行中心: (010)51780235

读者服务部: (010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787 × 1092 1/16 印张 18.25 字数 423 千字

2013 年 9 月第一版 2013 年 9 月第一次印刷

*

定价 65.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010) 68510107

编 委 会

主 编 黄 艳

主 审 姚和军

编 委 张 磊 宋 楠 吴裔騫 鲍学军 刘桂欣

谷 扬 丁 香 赵志华 杜 婷 王跃佟

宋 伟 吴晓昱 张 昀 王文静 王顺平

方 非 谭云超 寇晓星 迪拉热·萨依然

侯小京 彭建华 李蜀伟 贾桂华 邓国荣

赵文朝 王 毅 王旭玲

前 言

JJF 1033—2008《计量标准考核规范》已经于2008年9月1日实施。近年来电磁专业新增了许多计量检定规程和计量技术规范，部分规程和规范也集中进行了修订，其适用范围、测量方法和技术指标也都有了比较明显的改变。基层法定计量检定机构、企事业单位内部的计量部门需要及时按照JJF 1033—2008的要求进行增项考核和复查考核。

本书按照JJF 1033—2008和相关电磁专业计量技术法规的要求，结合基层计量单位实际建标情况以及目前计量技术、设备的发展情况，对常用的电磁计量器具建标过程予以指导，从基础知识到常用配套设备的选用，从主标准器的选型到建标考核的程序，并配有10个《计量标准考核（复查）申请书》和《计量标准技术报告》编写示例，对基层计量单位的建标工作具有参考价值，可供从事电磁计量标准管理、建立和使用电磁计量标准的技术人员参考，也可用于基层电磁计量检定人员的培训。

本书的作者均来自省级法定计量检定机构，其中有全国专业计量技术委员会委员、经验丰富的一级计量标准考评员、法定技术机构考评员、一级注册计量师以及学科带头人。

本书在选材上具有一定的通用性、系统性和实用性。希望本书的编写及出版对提高和规范基层计量单位的建标工作起到积极的推动作用。

编著者
2013年5月

福禄克为您提供全面、灵活、多级别的建标方案

- 覆盖全面，多种应用
- 配置灵活，选件丰富
- 稳定可靠，用户认可



基本校准方案

5720A/5700A 高精度多功能校准器
($4 \times 10^{-6} \sim 8 \times 10^{-6}$)



5522A 超级多产品校准器
(0.0011%)



5502A 多产品校准器
(0.005%)



5080A 多产品校准器
(0.01%)

附加配套方案



52120A 超级大电流标准源



8508A 八位半高精度标准数字多用表



7526A 热工多产品校准器

MET/CAL® + MET/TEAM™，实现全面完善

的自动校准及资产管理，符合 ISO17025、CNAS-CL07:2011 等标准要求



福禄克计量校准部提供全系列校准器产品，它产品齐全，配置灵活，使用方便，稳定可靠，应用广泛。用户覆盖各个行业、各个级别、各种企业的计量实验室、质量控制部门，满足各种计量校准的各种需要。



● 数字存储示波器



● 台式数字多用表



● 元件参数测试仪



● 变压器、电机、线圈类测试仪器



● 电气安规测试仪



● 直流电阻类测试仪器



● 电声器件测试仪器



● 高、低频电压测试仪器

精确测试 信赖同惠

常州同惠电子股份有限公司成立于1994年，是一家集研发、制造、营销于一体的省级高新技术企业。公司坐落于地理位置优越、环境优美的国家级开发区——常州市高新技术产业开发区。公司占地面积14000m²，建筑面积8200m²，拥有员工150余名，70%以上的员工具有大专以上学历，研究开发人员占20%，研发经费投入占年收入的10%以上。

同惠电子成立近20年来始终专注于各种电子测试与测量仪器的研究与发展，倡导“与您共享科技未来 SHARE THE FUTURE TECHNOLOGY”的核心发展理念，坚持以技术创新来推动公司事业的整体推进并努力提高公司在电子测量仪器行业的领导地位，努力缩短与国际先进水平的差距，“TONGHUI”已成为电子测量仪器行业国内外客户信赖的品牌。公司承担过多次部、省、市、区的科技项目计划，获得过省、市科技进步奖励，企业内设有“常州市电子元件测量仪器工程研究中心”。

目前，同惠可以提供电子元器件测试、数字示波器、台式万用表、安规测试仪器、电子测试系统五大类一百余个型号的电子测量仪器。我们始终坚持以创新的解决方案来帮助客户解决测量难题、提高测试效率与产品品质，公司大多数产品在国内居于领先地位并成为广大客户测试测量的首选。公司拥有4500m²洁净的生产制造场地，一条先进的全自动SMT生产线、完善的质量控制体系和强有力的产品制造和品质保障队伍，保证交付客户的产品都能满足统一的质量标准。

“实现顾客满意”是同惠始终坚持的准则。多年来我们努力建设多层次的市场推广模式：网络、直销、代理三位一体，公司在全国20多个省市建立了完善的营销和服务体系，使我们能方便和友好地贴近客户、倾听客户、为客户创造价值，努力构建与客户合作、沟通和交流的快捷通道，也牢记着为客户降低预算，使高科技产品同样能贴近大众、人所共享。

目前海外市场已成为同惠业务发展的重要组成部分。我们把多年积累的技术和经验逐步融入国际化竞争体系，已经在北美、欧洲、东南亚、南亚等地区建立了营销体系并获得了丰硕的成果，使来自中国的高科技产品同样能满足世界客户的需要，同时也在向国际同行的学习中不断丰富自己的经验。展望未来，同惠将充分拓展海外资源，全方位实现同惠价值。

同惠永远是您可以信赖的朋友，并始终期待着与您一起分享成功和未来。



长盛仪器

创新 精致 卓越 与众不同

一机在手，鉴定无忧，计量无虑



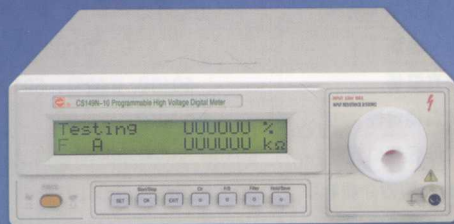
CS9010X程控耐压测试仪校准装置
Programmable Voltage Withstanding Calibrator

CS9010X系列校验装置是我公司最新研制的全数字化高精度耐压仪校准装置，可用于校准1%~5%等各种进口、国内型号的耐压测试仪的校准检定。

- 完善的安全防护设计，在保护仪器安全的同时可使用户得到有效保护，特有的包括安全防电墙在内的丰富的安全警示，可有效保护用户人身安全
- 宽电压测试范围：AC/DC 500 V ~ 15 kV
- 宽电流测试范围：AC/DC 1 μ A ~ 200 mA
- 高精度：最高测量精度可达DC:0.3%，AC:0.3%，处于行业领先
- 高输入阻抗： $\geq 500 M\Omega$
- 新增谐波失真、纹波系数、频率等测量功能，可自动快速完成被测高压信号的各项参数的测量，测量精度高且方便快捷，大大节省用户的测量成本
- 过流、过热智能化报警功能，并可根据实际负载状态主动切断外围输入信号，避免造成仪器内部损坏
- 丰富的接口配置：RS232、RS485、USB



CS149系列数字高压表
High Voltage Digital Calibrator Meter



CS149N-10数字高压表
High Voltage Digital Calibrator Meter

适用于电学以及温度标准实验室精密电桥标准电阻恒温油槽系列产品介绍

AIKOM公司生产的MR-5010B/5015以及MR-5010BA/5015A台式精密恒温油槽，产品采用公司设计研发的三键式全数字高稳定度精密PID温度控制器以及无泄漏射流泵搅拌技术（专利号：ZL 01 2 79496.1），体现了优异的温场均匀性，使其产品具有全量程很高的控温稳定度。产品适用于电学及温度标准实验室用来对精密标准电阻器（以及过渡标准电阻器）的精密恒温，用以消除温度系数以及热电势影响，是精密标准实验室必备恒温设备。产品同时也可用于工业铂电阻温度计、热电偶、温度开关、压力式温度计（表）、水银（酒精）玻璃棒温度计的量值传递及比对校验。

MR-5010B/5015 大容量精密恒温油槽

大容量设计，适用于标准电阻、过渡电阻、标准电池恒温环境
活动支架高度可根据需要调节，可放置2套标准电阻或2只过渡电阻
无泄漏电机直接驱动射流泵完成槽体搅拌，液面恒定，升降温无溢流
压缩机制冷，多挡调速，低功耗，静音，环保节能
独立于温控系统的超温保护功能，防止超温损坏标准电阻
128 x 64 点阵 LCD 液晶显示屏，三键式“菜单”选择，参数/数据输入
全数字精密PID温度控制器，多参数同时显示，LED 加热/冷却状态显示
适用于精密铂电阻温度计以及其他温度计的精密比对与量值传递



MR-5010BA
MR-5015A



MR-5010B
MR-5015

MR-5010BA/5015A 超精密恒温油槽

采用AIKOM公司Z-drift（零漂移）技术，24h温度漂移 $\leq 0.005^{\circ}\text{C}$
对实验室恒温要求度低，满足超恒温要求的科研实验要求
128 x 64点阵OLED自发光显示屏，三键式“菜单”选择，参数/数据输入
配备4线制标准铂电阻温度计数显表，方便检查实际控温准确度
5015（A）适用于标准电阻温度系数的测定
独立于温控系统的超温保护功能，防止超温损坏标准电阻
USB/RS-232计算机串行接口及温度自动检定系统软件（选购）
符合ITS-90国际温标

性能指标:

型号	MR-5010B/5015	MR-5010BA/5015A
温度使用范围	5010B: 5°C 至 110°C ; 5015: -2°C 至 110°C	
槽温显示分辨率	0.001°C	0.0001°C （可选）
水平温场	0.005°C	
垂直温场	5010B: 0.02°C ; 5015: 0.015°C	
控温稳定性	$\pm 0.005^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.002^{\circ}\text{C}$
工作区开口尺寸	5010B: $550 \times 300 \text{ mm}$; 5015: $300 \times 300 \text{ mm}$	
槽体深度/介质容积	5010B: 280 mm /55L; 5015: 280 mm /35L	
工作介质类型	25#变压器油、20#硅油、Marcol 52、酒精	
升（降）温速率	5010B: $20 (2.5)^{\circ}\text{C/h}$; 5015: $35 (4.7)^{\circ}\text{C/h}$	
控温显示精度	$\pm 0.005^{\circ}\text{C}$	
可升降支架	5010B: 2只; 5015: 1只	
重量	5010B: 约38 kg; 5015: 约38 kg	
电源电压/功率	10%; 1200W	
机箱尺寸	5010B: $410 \times 420 \times 880$; 5015: $410 \times 420 \times 630$	

MR-5010B 槽内可升降支架演示图



槽内两只支架高度可根据用户要求上下调节，调节范围可达100mm。
支架位置可以互换，槽体配有盖子，并有开孔方便引线通过。

6622A 系列直流测阻电桥



- 主量程：0.1Ω ~ 100kΩ，带扩展器0.1μΩ ~ 1GΩ
- 最大比例：100:1，适合霍尔电阻测量
- Work-R数据采集软件
- 不同的型号，不同的测量不确定度分别为0.02ppm，0.05ppm或0.1ppm
- 选配3A的量程扩展器，也可扩展至3000A
- 单桥解决方案：电桥满量程1mΩ ~ 1GΩ
- 单桥解决方案：可同时测阻和测温（选择T-option选项）

6520/6530 可编程数字太欧姆计



- 量程范围：10⁵Ω ~ 10¹⁷Ω
- 不确定度 < 25ppm (在200GΩ)
- 支持自动或手动测量模式
- 图形化的显示屏具有统计功能
- 可选表面和体积电阻率的测量
- 可选择对温度、湿度和压力的监测模式
- RS232和IEEE-488.2通讯接口
- Teracal数据和软件

9340 系列精密十进制标准电阻箱



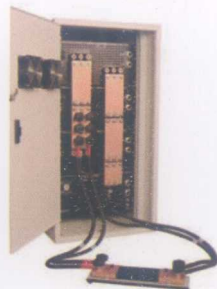
- 2线或4线模式
- 电阻范围：1μΩ ~ 10TΩ
- 可作为温度模拟装置或电阻标准
- 精度：±0.01%
- 稳定性：10ppm/年
- 低温系数：< 5ppm/°C
- (3~7) 盘，有55种标准型号可供选择

9230A 精密直流分流器



- 范围：10A ~ 3000A
- 功率：最大可达100W
- 高稳定性：< 10ppm/年
- 低温系数：< 4ppm/°C
- 空气或油冷却，推荐购买Guildline公司的空气对流感器选件
- 3W下进行校准
- 采用空气对流感器选件，测试电流为500A时，时间常数少于2分钟，可用来作为低值电阻标准使用
- 标称值：15A，100A，300A，1000A，3000A

6623A 系列量程扩展器



- 测量下限：0.1μΩ
- 可进行大功率电阻的测量
- 校准电流分流器，最低可至0.1μΩ
- 电流：150A、300A、600A、1000A、2000A或3000A可选
- 可定制6000A或10000A的电流源及扩展器
- 6623系列内置恒流源和换向开关
- 不依赖于外部电源或压缩气体来控制电流换向
- 操作简单，易于维护

5031/5032 可控温空气浴箱



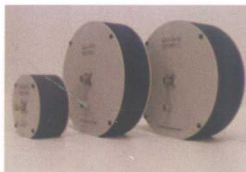
- 外壳为EMI全屏蔽挡板
- 箱内温度在15°C ~ 50°C之间或低于室温6°C
- 稳定性：±0.03°C (24小时内)；±0.06°C (1年内)
- 通过选件IEEE-488.2接口，可对5032型进行编程
- 大容量空间：超过82L

7334/9934A/9336/9337 系列精密空气电阻标准



- 量程范围：1μΩ ~ 10PΩ
- 稳定性：< 2.5ppm/年
- 准确度：±2.0ppm
- 温度系数：< 0.2ppm/°C
- 温度范围：18°C ~ 28°C
- 1GΩ和10GΩ直接插入模式与Wavetek 1271/1281，HP/安捷伦 3458A和Fluke的8508A兼容
- 温度滞后：< 0.3ppm (在0°C ~ 40°C)
- 无需油槽

7340/7350 系列交流电流分流器



- 无电感的设计
- 电阻范围：0.01Ω ~ 1000Ω
- 电流范围：0.01A ~ 100A
- 精确度：±25ppm
- 频宽：DC-100kHz
- 稳定性：< 10ppm/年
- 温度系数：< 2ppm/°C

目 录

第一章 基础知识	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 电磁计量名词术语	(4)
第三节 电磁单位换算表(部分)	(7)
第四节 电磁计量器具检定系统表(部分)	(11)
第五节 电磁计量器具常用配套设备	(21)
第二章 建标指导	(40)
第一节 仪器选型	(40)
第二节 建标申请及考核程序	(54)
第三节 《计量标准考核(复查)申请书》的编写	(58)
第四节 《计量标准技术报告》的编写	(63)
第三章 电磁计量器具建标申请书和技术报告编写示例	(69)
示例 1 一等直流电阻标准装置	(69)
示例 2 模拟指示仪表检定装置	(89)
示例 3 数字功率表标准装置	(111)
示例 4 数字多用表检定装置	(133)
示例 5 单相电能表检定装置	(163)
示例 6 三相电能表检定装置	(181)
示例 7 电流互感器标准装置	(199)
示例 8 绝缘电阻表检定装置	(221)
示例 9 耐电压测试仪检定装置	(239)
示例 10 接地电阻表检定装置	(263)
参考文献	(282)

电磁学的量包括直流电压、直流电流、直流电阻，交流电压、交流电流、交流电阻，阻抗包括电容、电感、功率、电能，以及磁通、磁感应强度、磁场强度、磁材料特性等。图 1-1 为各量之间的关系示意图。

基本量的定义和基本量本身的实现是可以不一样的。按照安培的定义来实现量值比较困难,因为无限长的平行导线很难实现,虽然目前有近似的试验电流天平可以实现安培量值,但其标准不确定度无法优于 10^{-5} 。目前,安培量值是通过约瑟夫森效应和量子霍尔效应来实现的。通过量子电压和量子电阻来实现,其标准不确定度可以达到优于 10^{-7} 的水平。

1987 年,CGPM 通过决议,从 1990 年 1 月 1 日开始,通过约瑟夫森效应建立电压单位“伏特”,它和约瑟夫森常数的约定值 K_{J-90} (单位: $\text{Hz} \cdot \text{V}^{-1}$) 相联系。通过量子霍尔效应建立电阻单位“欧姆”,它和克里青常数的约定值 R_{K-90} (单位: Ω) 相联系。包括中国在内的大多数国家均已建立这样的电学计量装置,用以实现电压单位和电阻单位。

三、交流约瑟夫森效应实现电压标准

当约瑟夫森结两端的直流电压 $U \neq 0$ 时,通过结的电流是一个交变的超导振荡电流,振荡频率(称约瑟夫森频率) f 与电压 U 成正比。

$$f = \frac{2e}{h} U \quad (1-1)$$

式中 e ——电子电量;
 h ——普朗克常数。

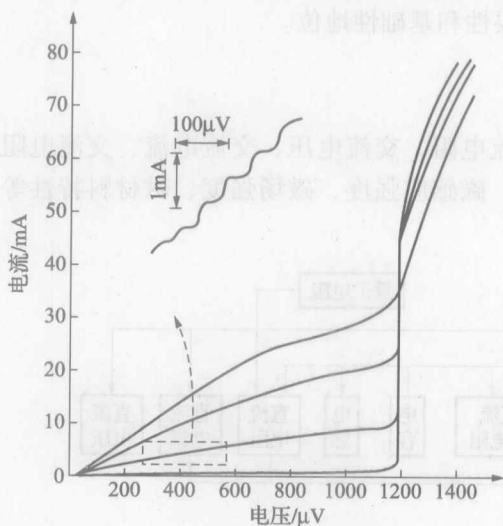


图 1-2 电流-电压特性曲线

这使超导隧道结具有辐射或吸收电磁波的能力。超导隧道结这种能在直流电压作用下,产生超导交流电流,从而辐射电磁波的特性,称为交流约瑟夫森效应。

以微波辐照隧道结时可产生共振现象。连续改变所加的直流电压以改变交流振荡频率,当约瑟夫森频率 f 等于微波频率的整数倍时,就发生共振,此时有直流成分的超导电流流过隧道结,在电流-电压特性曲线上可观察到一系列离散的阶梯式的恒定电流。测定约瑟夫森频率 f ,可由电压 U 测定常量 $2e/h$,或从已知常量 e 和 h 精确测定 U 。交流约瑟夫森效应已被用来作为电压标准。图 1-2 为电流-电压特性曲线。

四、量子霍尔效应实现电阻标准

霍尔效应是 1879 年美国物理学家霍尔 (Edwin Hall) 研究载流导体在磁场中导电的性质时发现的一种电磁效应。他在长方形导体薄片上通以电流,再沿电流的垂直方向加上磁场,然后发现在导体两侧与电流和磁场均垂直的方向上产生了电势差。这个效应后来被广泛应用于半导体研究中。图 1-3 为霍尔效应示意图。

1980 年,物理学家冯·克里青从金属-氧化物-半导体场效应晶体管 (MOSFET) 中发现了一种新的量子霍尔效应。他在硅 MOSFET 管上加两个电极,再把这个硅 MOSFET

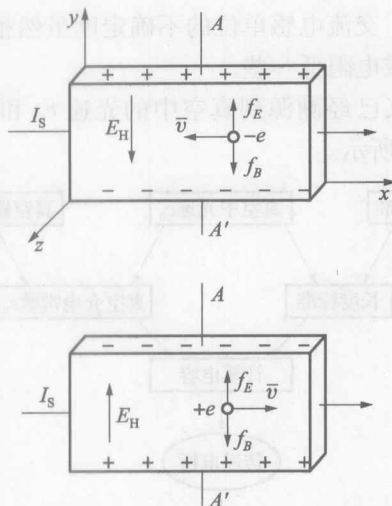


图 1-3 霍尔效应示意图

管放到强磁场和极低温下,发现霍尔电阻随栅压变化的曲线上出现了一系列平台,与这些平台相应的霍尔电阻 $R_h = h/(ne^2)$, 其中 n 是正整数 $1, 2, 3 \dots$ 。也就是说,这些平台是精确给定的,是不随材料、器件尺寸的变化而转移的。它们只由基本物理常数 h (普朗克常数) 和 e (电子电荷) 来确定。量子霍尔效应是继 1962 年约瑟夫森效应发现之后又一个对基本物理常数有重大意义的固体量子效应,国际计量组织已于 1990 年启用量子化霍尔电阻代替传统的实物电阻基准作为电阻标准。

五、交流阻抗的溯源问题

传统的交流阻抗是用“计算电容法”溯源的。这种方法把电容单位法拉溯源到长度单位和真空磁导率 μ_0 , 交叉电容的轴向长度为 1 时,其电容量的计算公式为:

$$C = \varepsilon_0 \frac{l}{\pi} \ln 2 \quad (1-2)$$

其中,真空介电系数 ε_0 可用真空磁导率 μ_0 和真空中的光速 c_0 计算出来:

$$\varepsilon_0 = \frac{1}{\mu_0 c_0} = 8.854188 \times 10^{-12} \text{ F/m} \quad (1-3)$$

在国际单位制中,真空磁导率 μ_0 和真空中的光速 c_0 均为无误差的常数,式 (1-2) 和式 (1-3) 把电容溯源到了长度单位和真空磁导率 μ_0 。

用“计算电容法”复现的法拉单位的不确定度已达到 10^{-8} 量级。1998 年电磁咨询委员会 (CCEM) 组织的 10pF 电容国际比对 CCCEM K-10 和 1995 年亚太计量规划组织 (APMP) 组织的 10pF、100pF 电容国际比对说明,先进国家用“计算电容法”复现电容单位的一致性也达到了 10^{-8} 量级。

除了电容阻抗,交流电阻是另一种应用广泛的交流阻抗。利用“直角电桥”技术,可把交流电阻的单位溯源到电容单位,不确定度为 10^{-7} 量级。另一种交流阻抗——交流电感的单位也可通过“谐振电桥”或“麦克斯韦电桥”溯源到电容单位,不确定度为 10^{-6} 量级。这样,用“计算电容法”形成了完整的交流阻抗单位溯源系统,不确定度基

本满足了实践中提出的要求。交流电感单位的不确定度虽然稍大一些,但实际工作中对电感量的准确性要求也比电容或电阻低一些。

由于目前长度单位的定义已经溯源到真空中的光速 c_0 和时间频率标准,因此整个交流阻抗的溯源关系如图 1-4 所示。

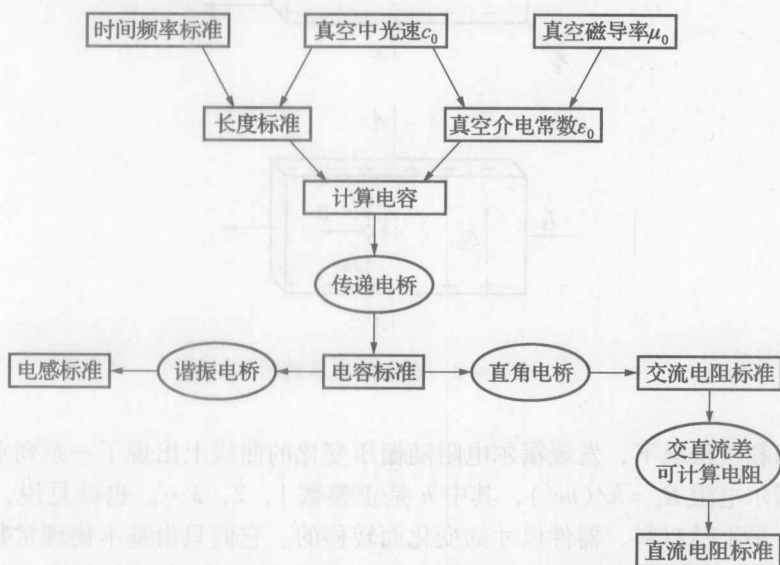


图 1-4 交流阻抗的溯源关系

1980 年,量子化霍尔效应的发现为解决电学阻抗溯源问题带来了新的机遇。量子化霍尔效应复现的电阻量值只取决于普朗克常数 h 和基本电荷 e 这两个基本物理常数。这两个常数均为相对论不变量,也不随时间变化。因此量子化霍尔电阻量值原则上不存在随时间发生漂移的问题,用作电阻计量标准十分理想,较为彻底地解决了用电阻实物基准复现的电阻量值会随时间发生漂移的问题。

如果保持交流阻抗用“计算电容法”进行溯源,则整个电学阻抗溯源体系的二元制情况依然存在,因此计量研究人员希望交流电阻标准能建立在量子化霍尔效应之上,这样就可以直接用冯克里青常数 R_K 导出交流电阻和其他交流阻抗的量值。但现阶段各国的计量研究人员遇到很难用解析算法求出样品的直流电阻与交流电阻之差等困难,到目前为止利用量子化霍尔效应实现交流阻抗的溯源还没有真正投入实用阶段。

第二节 电磁计量名词术语

一、电量计量名词术语

1. 电流 electric current

单位时间通过某个截面的电荷净转移量。

注:

- 1 按载流子的有无及其在不同材料中的运动情况,电流又可分为传导电流、运流电

流及位移电流。

2 习惯上, 电流的正方向被规定为正电荷的运动方向。

2. 电压 voltage

移动单位电荷时电场力所做的功或电场强度的线积分。

3. 电阻 resistance

导电物体阻碍传导电流通过的能力。

注: 用来提供电阻的器件称为电阻器。

4. 相位 phase

用以表征正弦交流电压、交流电流等电参量瞬时状态的电角度。

注:

1 电压或电流等电参量以 $\sin(\omega t + \theta)$ 表达其变化规律时, 其随时间变化的角度 $(\omega t + \theta)$ 就称为相位。

2 θ 是 $t=0$ (初始) 时的相位, 称初相位或初相角。

3 ω 是正弦量的相位随时间的变化率, 称为角频率。

5. 介电强度 dielectric strength

材料能承受而不致遭到破坏的最高电场强度。

6. 绝缘电阻 insulation resistance

在规定条件下, 用绝缘材料隔开的两个导体之间的电阻。

7. 泄漏电流 leakage current

仪器、测量电路的工作电源 (或其他电源) 通过绝缘或分布参数阻抗产生的电流。

注:

1 仪器或测量电路的工作电源引起的泄漏电流往往使工作电流减小, 引起测量误差。

2 仪器或测量电路以外的其他电源引起的泄漏电流往往使工作电流增加, 引起测量误差。

8. 共模抑制比 common mode rejection ratio, CMRR

加在规定参考点与输入端 (用规定线路连在一起时) 之间的电压, 与为了产生相同输出而在输入端所需的电压之比。

注:

1 共模抑制比一般用分贝表示, 一般与频率、波形和测量方式有关。

2 共模抑制比也可用于电压之外的其他量。

9. 串模抑制比 series mode rejection ratio, SMRR

使输出信息发生规定变化的串模电压, 与由被测量引起的能使输出产生相同变化的电压之比。

注:

1 串模抑制比一般用分贝表示, 通常与频率、波形和测量方式有关。

2 共模抑制比也可用于电压之外的其他量。

10. 相电压 phase voltages

三相电源或三相负载每一相两端的电压。

11. 线电压 line voltages

三相电路中 A、B、C 三相引出线相互之间的电压, 又称相间电压。

12. 相电流 phase currents

三相电源或三相负载每一相的电流。

13. 线电流 line currents

三相电路中三根端线中的电流。

14. 三相电路功率 power of three-phase circuit

指三相电路的总功率，等于各相功率的总和。

15. 基波电流 fundamental current

将非正弦周期电流以傅立叶级数形式表征，其中序数为1的分量，即为与原非正弦周期电流同频率的正弦电流分量。

16. 谐波电流 harmonic current

将非正弦周期电流以傅立叶级数形式表征，其中频率为原非正弦周期电流的频率整数倍的各正弦电流分量的统称。

17. 平均功率 average power

一个周期内电路元件吸收或发出的瞬时功率的平均值，又称有功功率或有效功率，简称功率。

18. 视在功率 apparent power

电路元件端电压的有效值与流经它的电流有效值的乘积，又称表观功率，单位为伏安 (VA)。

19. 无功功率 reactive power

电力系统中，表征视在功率超过有功功率程度的重要辅助量，具有功率的量纲，单位为乏 (var)。

二、阻抗计量名词术语**1. 电导 conductance**

电阻的倒数。电导的单位是西门子 (S)。

2. 阻抗 impedance

正弦稳态下，线性时不变二端电路的，以相量形式表示的电压相量与电流相量之比。

注：阻抗即复数阻抗的简称，其实部称为电阻，虚部称为电抗。阻抗可写成极坐标形式或直角坐标形式。

3. 电容 capacitance

两导体所带电荷为等量异号时，电荷的量值与该两导体间电位差的比值。在国际单位制 (SI) 中，电容的单位是法拉 (F)。

注：在许多情况下，两导体 (亦称两电极) 间有电介质。电容的大小，既与两电极的几何形状、尺寸和相互位置有关，也与其间的电介质的电容率有关。工程上经常使用的电容单位有微法 [拉] (μF) 或皮法 [拉] (pF)。

4. 电感 inductance

描述由于线圈电流变化，在本线圈中或在另一线圈中引起感应电动势效应的电路参数。在国际单位制 (SI) 中，电感的单位是亨利 (H)。

注：电感是自感和互感的总称。提供电感的器件称为电感器。