

电 业 工 人 技 术 问 答 丛 书

电能表校验 技术问答

国家电力公司华东公司 编

中国电力出版社



近期出版的电业工人技术问答丛书

1. 锅炉检修技术问答
2. 发电厂集控运行技术问答
3. 电机检修技术问答
4. 变电检修技术问答
5. 送电线路技术问答
6. 电力电缆运行技术问答
7. 电厂化学设备检修技术问答

ISBN 7-5083-1793-9



9 787508 317939 >

ISBN 7-5083-1793-9

定价： 12.00 元

电 业 工 人 技 术 问 答 丛 书

电能表校验技术问答

国家电力公司华东公司 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

资源
分享
PDG

— 内 容 提 要 —

本书是《电业工人技术问答丛书》之一。

全书以问答的形式系统地介绍了电能表的结构与工作原理、校验标准和校验方法,主要包括校验的基础知识、电能表、互感器及电能表标准装置和检定规程共四章。本书是以国家职业技能鉴定规范关于电力行业营业用电专业所规定的内容为依据组织编写的,内容力求完整,解答准确。既有概念上的解释,又有作业上的实际经验;专业知识由浅入深,由表及里。

本书适合从事电能计量专业的电能表校验人员和有关技术人员自学和岗位培训使用,也可作为大中专职业学校的专业参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电能表校验技术问答/国家电力公司华东公司编. 北京:中国电力出版社, 2003

(电业工人技术问答丛书)

ISBN 7-5083-1793-9

I. 电… II. 国… III. 电度表-校验-技术培训-问答
IV. TM933.407-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第100507号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京密云红光印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2004年2月第一版 2004年2月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 32开本 7印张 130千字

印数 0001—4000册 定价 12.00元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

电业工人技术问答丛书

编委会

主任：冯良芳

副主任：曹寿鹏 沈 炼 罗斌雄 甘霄松

委员：王四知 黄海涛 沈 挺 陈岐山

贾慧莉 葛兢业 吴少伟 韦光庆

王文胜 邹 俭 周云波 黄奇峰

胡国荣 吴书强 曹施忠 陈林生

钟钢军 李长益 宋维宁

本册主编：曹施忠

参 编：曹 祎 朱彬若 王 晋 汤智俊

主 审：王之皓

资源分享网
PDG

前 言

为了提高电力生产运行、检修人员和技术管理人员的技术素质和管理水平,适应工人岗位培训的需要,国家电力公司华东公司组织华东有关省、市电力局和发电厂、供电局在1999年10本技术问答的基础上,又补充编写了17本技术问答。分别为:锅炉检修技术问答,化学检修技术问答,汽轮机检修技术问答,发电厂集控运行技术问答,电机检修技术问答,变电检修技术问答,变压器运行技术问答,带电检修技术问答,电测仪表技术问答,送电线路技术问答,电气试验技术问答,配电线路技术问答,内线安装技术问答,电能表校验技术问答,电能表修理技术问答,厂用电安装技术问答,二次线安装技术问答。

丛书本着紧密联系生产实际的原则,采用问答的形式并配以必要的图解,内容以操作技能为主,以基础训练为重点,强调了基本操作的技能的通用性和规范化。本丛书内容丰富,覆盖面广,文字通俗易懂,是一套适用性、针对性较强的工人技术培训读物,适合广大电业职工在职自学和岗位培训,亦可作为工程技术人员的参考用书。

《电能表校验技术问答》一书从计量和电子线路的基本概念出发,对电能表的校验进行了深入浅出的阐述。力求读者在熟悉电能表结构和原理的同时能对电能表(机械式和电子式)的校验有一个较全面的了解。同时还按照国家职业鉴定规程所规定的有关内容简单的介绍了电力系统中的电测仪表、继电器和质量管理等方面的知识。

本书总结了长期工作实践中积累的经验，立题有针对性，解答中肯，有实用性，各题之间具有内在联系，力求达到通俗易懂。

本书由曹施忠主编，曹祎、朱彬若、王晋和汤智俊参编，王之皓主审。

由于编者水平有限，本书有不妥和疏漏之处在所难免，恳请读者批评指正。

编者

2003年8月



目 录

前言

第一章 基础知识

第一节 计量基础	1
1-1-1 《中华人民共和国计量法》的立法宗旨及 其施行的意义是什么?	1
1-1-2 什么叫计量器具?	1
1-1-3 计量工作的特性是什么?	1
1-1-4 什么叫测量?	2
1-1-5 什么是直接测量?	2
1-1-6 什么是间接测量?	2
1-1-7 什么叫计量?	2
1-1-8 什么是计量检定?	2
1-1-9 什么是强制检定?	3
1-1-10 什么叫定期检定?	3
1-1-11 什么叫修理后检定?	3
1-1-12 什么叫验收检定?	3
1-1-13 什么叫首次检定?	3
1-1-14 什么叫后续检定?	4
1-1-15 什么叫计量标准器具?	4
1-1-16 什么叫次级标准和参考标准?	4
1-1-17 什么叫工作标准和传递标准?	4
1-1-18 什么叫搬运式标准?	4
1-1-19 简述计量标准考核的内容。	5

1-1-20	什么是基准？	5
1-1-21	什么是国家基准？	5
1-1-22	什么是副基准？	5
1-1-23	什么是工作基准，设立工作基准的目的是 什么？	5
1-1-24	什么叫标准？其国家计量检定系统中的 地位如何？	6
1-1-25	什么是标准量值传递？	6
1-1-26	什么是量值溯源？	6
1-1-27	什么叫检定证书？	6
1-1-28	什么叫不合格通知书？	6
1-1-29	什么叫校准？	7
1-1-30	什么是计量检定规程？	7
1-1-31	计量检定规程有哪几种？	7
1-1-32	计量标准器具的使用必须具备哪些条件？	7
1-1-33	电能表校验人员应符合什么条件？	7
1-1-34	计量检定人员出具的检定数据，在裁决计量 纠纷或实施计量监督中是否具有法律效力？	8
1-1-35	计量检定印证包括哪些内容？	8
1-1-36	建立计量标准应制订哪些规章制度？	8
1-1-37	计量检定人员的职责是什么？	8
1-1-38	计量检定人员的违法行为有哪些？	8
1-1-39	不合格计量器具的含义是什么？破坏计量器 具的含义又是什么？	9
1-1-40	测量误差的来源有哪些？	9
1-1-41	强制检定与非强制检定有什么异同？	9
1-1-42	仪表的绝对误差、相对误差、引用误差和修 正值的定义方程式分别是什么？	10
1-1-43	测量数据化整的通用方法是什么？	10
1-1-44	什么叫计量标准？	10

1-1-45	什么叫最高计量标准？	11
1-1-46	什么叫工作标准？	11
1-1-47	什么是计量标准的稳定性？	11
1-1-48	什么是计量标准的测量重复性？	11
1-1-49	计量标准的重复性测量应满足什么条件？	11
1-1-50	哪些计量标准必须经考核取得合格证书后 方能使用？	11
1-1-51	计量标准考核的法律依据是什么？	12
1-1-52	计量标准考核包括哪几个方面的内容？	12
1-1-53	建立计量标准应具备哪些技术档案？	12
1-1-54	印模、印钳的管理要求是什么？	12
1-1-55	交流电能表基本误差的定义是什么？	13
1-1-56	如何对电能表误差进行修正？	13
1-1-57	数据修约规则的具体内容是什么？	13

第二节 电工电子基础 14

1-2-1	什么是三相交流电路？	14
1-2-2	什么是三相三线制？	14
1-2-3	什么是三相四线制？	14
1-2-4	什么叫相电压、线电压？什么叫相电流、线 电流？	14
1-2-5	三相负载三角形连接的电路中，线电压与相 电压有何关系？线电流与相电流有何关系？	15
1-2-6	怎样计算三相负载的有功功率？	15
1-2-7	晶体管为什么能起开关作用？	15
1-2-8	硅稳压管为什么有稳压作用？	15
1-2-9	什么是晶体管的电流放大作用？	16
1-2-10	什么叫脉冲？	16
1-2-11	什么是交流电的最大值？	16
1-2-12	CS5460A 计量芯片有何特点？	16

1-2-13	CS5460A 计量芯片与 AD7755 计量芯片有哪些 主要区别?	17
1-2-14	如何计算三相不对称负载的有功功率?	17
1-2-15	霍尔乘法器是如何利用霍尔效应来实现乘法 功能的?	18
1-2-16	电压有哪几种正相序情况?	18
1-2-17	什么叫功率因数?	19
1-2-18	三相电路中负载呈星形连接时, 相电压与线 电压有何关系? 相电流与线电流有何关系?	20

第二章 电 能 表

第一节	电能表基本知识	20
2-1-1	电能表与电量变送器有什么区别?	20
2-1-2	感应系电能表在转盘转动时为什么会有响声 和抖动现象?	20
2-1-3	什么是需量和最大需量?	21
2-1-4	最大需量有哪两种计算方式? 两者之间有何 区别?	21
2-1-5	什么是脉冲电能表?	21
2-1-6	什么是预付费电能表?	22
2-1-7	什么是损耗电能表?	22
2-1-8	什么叫双向无功电能表?	22
2-1-9	时钟电路中的晶振频率变化主要受哪些因素 影响?	22
2-1-10	什么是复费率电能表?	22
2-1-11	什么是多功能电能表?	22
2-1-12	电子式电能表与机电一体式电能表在测量原 理上有何区别?	23
2-1-13	常见的静止式电能表有哪几种类型? 它们彼	

	此之间的性能有何差异?	23
2-1-14	感应式电能表和静止式电能表在性能上有何 差异?	24
2-1-15	国产电能表型号的表示方式中有哪些内容?	24
2-1-16	电能表铭牌上有哪些标志?	24
2-1-17	画出 A/D 型静止式电能表的工作原理框图?	25
2-1-18	请画出时分割乘法器型静止式电能表的工作 原理框图?	25
2-1-19	霍尔乘法器型静止式电能表的工作原理框图?	26
2-1-20	什么是标准电能表?	26
2-1-21	什么是 B 型电能表?	26
2-1-22	感应式电能表的转动原理是什么?	26
2-1-23	电能表铭牌上“Y”符号有何含义?	27
2-1-24	电能表铭牌上“V”符号有何含义?	27
2-1-25	电能表铭牌上“!”符号有何含义?	27
2-1-26	电能表铭牌上“回”符号有何含义?	27
2-1-27	电压铁芯倾斜为什么会造成潜动力矩?	27
2-1-28	什么是三相电能表的相序误差?	28
2-1-29	为什么感应式电能表的基本误差特性曲线不 是水平直线?	28
2-1-30	何谓内相角 60° 型的无功电能表?	28
2-1-31	何谓跨相 90° 型的无功电能表?	29
2-1-32	何谓正弦无功电能表?	29
2-1-33	何谓宽负载电能表?	30
2-1-34	何谓电能表的“灵敏度”?	30
2-1-35	电子式电能表中电源降压电路的实现方式有 哪几种形式?	31
2-1-36	一般三相全电子表采用何种电源降压回路?	31
2-1-37	一般单相全电子表采用何种电源降压回路?	31
2-1-38	电能表铭牌上“CMC”标志,有何含义?	31

2-1-39	安装式电子电能表中使用最多的两种电流取样方式是什么？使用最多的两种测量原理是什么？	31
2-1-40	电能表中内存表号为什么必须与铭牌表号一致？	32
2-1-41	多费率电能表通常有哪几部分组成？	32
2-1-42	为了保证电能表内部参数的安全性，通常可采取哪些措施？	32
2-1-43	IC卡预付费电能表的原理框图由哪几部分组成？	33
2-1-44	感应式电能表电流铁芯上磁分路的作用是什么？	33
2-1-45	单相电子式电能表中脉冲输出正常，显示器电量输出也一定正常吗？	33
2-1-46	电压波动，对感应式电能表的误差有何影响？	34
2-1-47	当环境温度变化时，对感应式有功电能表有何影响？	34
2-1-48	什么是电能表的自热影响？	35
2-1-49	为什么电能表误差曲线在轻载部分呈“勺”型？	35
2-1-50	复费率电能表中，锂电池的使用一般应考虑哪些因素？	35
2-1-51	单相电子式电能表中分流器阻值一般为多少？	36
2-1-52	复费率电能表在线路断电情况下，数据如何保存？时钟如何保证正常工作？	36
2-1-53	复费率电能表中时钟异常，对分时计量有何影响？	36
2-1-54	复费率电能表的时钟回路有哪几种实现方式？	37
2-1-55	电子式电能表中的空载阈值是何含义？	37
2-1-56	电子式电能表与机械式电能表相比有何优势？	38

2-1-57	磁力轴承的优点是什么？	38
2-1-58	如何利用铜损电能表计量变压器损耗和线损？	38
2-1-59	铜损电能表在安装接线时应注意什么？	39
2-1-60	余弦无功电能表与有功电能表相比有什么不同？	40
2-1-61	无功电能表的计度器字轮在容性负载下会倒走吗？	40
2-1-62	电能表的基本误差如何确定？	40
2-1-63	脉冲电能表中光电转换回路如何实现对转盘方向的识别？	41
2-1-64	何谓计度器容量？我国对计度器容量有何规定？	42
2-1-65	长寿命技术电能表与普通电能表有何区别？	42
2-1-66	造成电能表潜动现象的原因是什么？	43
2-1-67	电能表的摩擦力矩主要包括哪几方面？	43
2-1-68	感应式电能表的调整装置主要有哪些？	44
2-1-69	为什么称感应式电能表为“三磁通型电能表”？	44
2-1-70	三相电压不对称为什么能影响感应式三相电能表的误差？	44
2-1-71	三相三线两元件有功电能表能否正确计量三相四线有功电路的有功电能？为什么？	44
2-1-72	电能表的基本误差就是电能表在允许工作条件下的相对误差吗？为什么？	45
2-1-73	测定电能表的基本误差时，为什么要紧盖表盖，封装螺丝紧固的情况下进行？	46
2-1-74	无功电能的测量有何实际意义？	46
2-1-75	电能表轻载误差调整时误差变化大，时快时慢，可能存在哪些原因？	46
2-1-76	制止感应式电能表潜动的作用原理是什么？	46
2-1-77	复费率电能表的数据处理单元中，看门狗电	

路的作用是什么？	47
2-1-78 多费率电能表的日计时误差为何要严格控制？	47
2-1-79 什么是频率附加误差？	47
2-1-80 频率误差的分类有哪几种？	47
2-1-81 什么是相位角频率误差？	47
2-1-82 什么是倾斜误差？	48
2-1-83 什么是电能表的标定电流和额定最大电流？	48
2-1-84 三相电能表分元件之间的电磁干扰有哪些形式？	48
2-1-85 感应式电能表轻载调整装置的调整原理是什么？	48
2-1-86 改善电能表频率特性的方法有哪些？	49
2-1-87 三相全电子多功能表有哪些主要特点？	49
2-1-88 RS-485 接口芯片在使用时应注意哪些事项？	50
2-1-89 2.0 级机电式电能表（包括感应式电能表）的功率消耗应为多少？	50
2-1-90 2.0 级全电子式电能表的功率消耗应为多少？	51
2-1-91 为什么要规定电能表的功率消耗？	51
2-1-92 短时过电流对感应式电能表会产生什么影响？	51
2-1-93 减小摩擦误差的措施有哪些？	51
2-1-94 影响电能表轻载特性的因素有哪些？	52
2-1-95 感应式电能表启动试验不合格，可能存在哪些原因？	52
2-1-96 三相电能表内设置平衡调整装置的目的是什么？	52
2-1-97 影响三相电能表误差的因素除了和单相表相同的之外，还有哪些？	52
2-1-98 四象限无功的含义是什么？	53
2-1-99 电子式电能表时钟基准一般采用几种方式？	53
2-1-100 产生最大需量误差的原因主要有哪些？	53

2-1-101	什么是多功能电能表的时段投切误差, 应如何测定?	54
2-1-102	何为半双工通信方式?	54
2-1-103	电力行业对 RS-485 接口的一般性能有何要求?	54
2-1-104	E ² PROM 存储器与 FRAM 存储器有何异同?	55
2-1-105	多功能电能表常用的通信方式有哪几种?	55
2-1-106	多费率电能表的显示器有哪几类? 各有什么优点缺点?	55
2-1-107	全电子式电能表会不会有潜动现象?	56
2-1-108	脉冲电能表光电采样脉冲信号发生电路的基本原理是什么?	56
2-1-109	衡量标准电能表性能的核心指标是什么?	57
2-1-110	为什么要规定电子式标准电能表的 24h 变差和连续工作 8h 的变差?	57
2-1-111	根据测量原理, 电子式标准电能表有哪些类型?	57
2-1-112	脉冲电能表中, 有源脉冲输出与无源脉冲输出有何不同?	58
2-1-113	预付费电能表目前有哪几种类型?	58
2-1-114	IC 卡式预付费电能表有何优点?	58
2-1-115	为什么电子式标准电能表的测量方式大多采用热电转换型或时分割乘法器型?	59
2-1-116	铁损电能表如何计量变压器损耗?	59
2-1-117	更正系数的计算公式是什么?	60
2-1-118	差错电量 ΔW 的计算公式及计算结果正负值的含义是什么?	60
2-1-119	电能表现场检验的周期如何划分?	60
2-1-120	何谓 I 类电能计量装置?	61
2-1-121	何谓 II 类电能计量装置?	61

2-1-122	何谓Ⅲ类电能计量装置？	61
2-1-123	何谓Ⅳ类电能计量装置？	61
2-1-124	月平均功率因数的计算公式是什么？	61
2-1-125	居民用户的平均负荷难以确定时，按照什么 方式确定电能表误差来退补电费？	62
2-1-126	在三相电路中有功功率的传输方向随时都可 能改变时，应采取何种电能计量接线方式？	62
2-1-127	电容投切对三相三线二元件有功电能表各元 件的计量影响？	63
2-1-128	三相四线 90°无功电能表在现场为逆相序时， 应如何正确接线？	63
2-1-129	三相三线 60°无功电能表在现场为逆相序时， 应如何正确接线？	63
2-1-130	无功实行双向计量的意义是什么？	64
2-1-131	逆相序计量时，感应式电能表为什么会出现 潜动现象？	64
2-1-132	电子式电能表用于检验采样的无源脉冲输出 有几种？	64
2-1-133	电能计量装置综合误差包括哪几部分？	64
2-1-134	减少电能计量装置综合误差的措施有哪些？	65
2-1-135	电能表的电流回路、电压回路的电气特性对 电能计量装置综合误差的影响有哪些？	65
2-1-136	电能表电流线路端钮的接线孔径一般有何要 求？	66
2-1-137	短时过电流对感应式电能表会产生什么影响？	66
2-1-138	什么是计度器容量？	66
2-1-139	如何改善电能表轻负载特性？	66
2-1-140	如何改善电能表过负载特性？	67
第二节 电能表校验基本知识		67
2-2-1	电能表校核常数的方法有哪几种？	67