



国家电网
STATE GRID

国家电网公司
生产技能人员职业能力培训通用教材

电能计量

国家电网公司人力资源部 组编

GUOJIADIANWANGGONGSI
SHENGCHANJINENG RENYUAN
ZHIYENENGLI PEIXUN
TONGYONG JIAOCAI



中国电力出版社
www.cepp.com.cn



国家电网
STATE GRID

国家电网公司

生产技能人员职业能力培训通用教材

电能计量

国家电网公司人力资源部 组编
陈向群 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

《国家电网公司生产技能人员职业能力培训教材》是按照国家电网公司生产技能人员标准化培训课程体系的要求,依据《国家电网公司生产技能人员职业能力培训规范》(简称《培训规范》),结合生产实际编写而成。

本套教材作为《培训规范》的配套教材,共 72 册。本册为通用教材的《电能计量》,全书共七章、28 个模块,主要内容包括电能计量概述,感应式电能表的结构和工作原理,电子式电能表,无功计量,测量用互感器,电能计量装置的接线及配置,电能计量装置的接线检查等。

本书是供电企业生产技能人员的培训教学用书,也可以作为电力职业院校教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电能计量/国家电网公司人力资源部组编. —北京:中国电力出版社, 2010

国家电网公司生产技能人员职业能力培训通用教材

ISBN 978-7-5083-9642-2

I. 电… II. 国… III. 电能-电量测量-技术培训-教材 IV. TM933.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 198211 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>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2010 年 5 月第一版 2010 年 5 月北京第一次印刷

710 毫米×980 毫米 16 开本 9.5 印张 174 千字

印数 0001—3000 册 定价 17.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

《国家电网公司生产技能人员职业能力培训通用教材》

编 委 会

主 任 刘振亚

副 主 任 郑宝森 陈月明 舒印彪 曹志安 栾 军

李汝革 潘晓军

成 员 许世辉 王风雷 张启平 王相勤 孙吉昌

王益民 张智刚 王颖杰

编写组组长 许世辉

副 组 长 方国元 张辉明 牛黎军

成 员 陈向群 万 全 李 音 鞠宇平 倪 春

江振宇 李群雄 曹爱民 彭学文 罗电兵

张 冰



国家电网公司
STATE GRID
CORPORATION OF CHINA

国家电网公司

生产技能人员职业能力培训通用教材

前 言

为大力实施“人才强企”战略，加快培养高素质技能人才队伍，国家电网公司按照“集团化运作、集约化发展、精益化管理、标准化建设”的工作要求，充分发挥集团化优势，组织公司系统一大批优秀管理、技术、技能和培训教学专家，历时两年多，按照统一标准，开发了覆盖电网企业输电、变电、配电、营销、调度等34个职业种类的生产技能人员系列培训教材，形成了国内首套面向供电企业一线生产人员的模块化培训教材体系。

本套培训教材以《国家电网公司生产技能人员职业能力培训规范》(Q/GDW 232—2008)为依据，在编写原则上，突出以岗位能力为核心；在内容定位上，遵循“知识够用、为技能服务”的原则，突出针对性和实用性，并涵盖了电力行业最新的政策、标准、规程、规定及新设备、新技术、新知识、新工艺；在写作方式上，做到深入浅出，避免烦琐的理论推导和论证；在编写模式上，采用模块化结构，便于灵活施教。

本套培训教材包括通用教材和专用教材两类，共72个分册、5018个模块，每个培训模块均配有详细的模块描述，对该模块的培训目标、内容、方式及考核要求进行了说明。其中：通用教材涵盖了供电企业多个职业种类共同使用的基础知识、基本技能及职业素养等内容，包括《电工基础》、《电力生产安全及防护》等38个分册、1705个模块，主要作为供电企业员工全面系统学习基础理论和基本技能的自学教材；专用教材涵盖了相应职业种类所有的专业知识和专业技能，按职业种类单独成册，包括《变电检修》、《继电保护》等34个分册、3313个模块，根据培训规范职业能力要求，I、II、III三个级别的模块分别作为供电企业生产一线辅助作业人员、熟练作业人员和高级作业人员的岗位技能培训教材。

本套培训教材的出版是贯彻落实国家人才队伍建设总体战略，充分发挥企业培养高技能人才主体作用的重要举措，是加快推进国家电网公司发展方式和电网发展方式转变的具体实践，也是有效开展电网企业教育培训和人才培养工作的重要基础，必将对改进生产技能人员培训模式，推进培训工作由理论灌输向能力培养转型，提高培训的针对性和有效性，全面提升员工队伍素质，保证电网安全稳定运行、支

撑和促进国家电网公司可持续发展起到积极的推动作用。

本册为通用教材部分的《电能计量》，由湖南省电力公司具体组织编写。

本书第一章，第七章模块 8、9 由湖南省电力公司陈向群编写；第二章至第四章，第六章模块 1 和 3，第七章模块 1、3、4、5 由湖南省电力公司李音编写；第五章，第六章模块 2，第七章模块 2、6、7 由湖南省电力公司万全编写。全书由陈向群担任主编。安徽省电力公司赵良德担任主审，周明涛、吴琦参审。

由于编写时间仓促，难免存在疏漏之处，恳请各位专家和读者提出宝贵意见，使之不断完善。



国家电网公司
STATE GRID
CORPORATION OF CHINA

国家电网公司

生产技能人员职业能力培训通用教材

目 录

前言

第一章 电能计量概述	1
模块 1 电能计量基本概念 (TYBZ02301001)	1
第二章 感应式电能表的结构和工作原理	3
模块 1 单相感应式电能表的结构 (TYBZ02302001)	3
模块 2 单相感应式电能表的工作原理 (TYBZ02302002)	7
模块 3 三相感应式电能表的结构及测量原理 (TYBZ02302003)	10
模块 4 长寿命技术电能表 (TYBZ02302004)	14
第三章 电子式电能表	18
模块 1 电子式电能表的基本结构及原理 (TYBZ02303001)	18
模块 2 电子式电能表的分类及功能 (TYBZ02303002)	20
第四章 无功计量	28
模块 1 测量无功电能的意义 (TYBZ02304001)	28
模块 2 无功计量的工作原理 (TYBZ02304002)	30
模块 3 无功电能表的特点 (TYBZ02304003)	35
第五章 测量用互感器	37
模块 1 电压互感器的结构和误差来源 (TYBZ02305001)	37
模块 2 电压互感器的正确使用 (TYBZ02305002)	46
模块 3 电流互感器的结构、工作原理和误差 (TYBZ02305003)	55
模块 4 电流互感器的正确使用 (TYBZ02305004)	65
模块 5 电磁式电压互感器的工作原理和误差分析 (TYBZ02305005)	71

模块 6	电容式电压互感器的工作原理和误差分析 (TYBZ02305006)	76
第六章	电能计量装置的接线及配置	81
模块 1	电能计量装置的正确接线 (TYBZ02306001)	81
模块 2	电能计量装置分类及计量器具配置 (TYBZ02306002)	86
模块 3	电能计量装置的错误接线 (TYBZ02306003)	90
第七章	电能计量装置的接线检查	93
模块 1	窃电疑点的分析与初步判断 (TYBZ02307001)	93
模块 2	互感器的接线检查和电能计量装置带电检查 (TYBZ02307002)	97
模块 3	计量装置的整体接线检查 (TYBZ02307003)	111
模块 4	电能更正及电量抄读 (TYBZ02307004)	114
模块 5	反窃电技术措施 (TYBZ02307005)	119
模块 6	电能计量装置二次回路 (TYBZ02307006)	123
模块 7	互感器合成误差和压降误差 (TYBZ02307007)	132
模块 8	电压互感器二次压降减少方法 (TYBZ02307008)	135
模块 9	综合误差的计算及其减少方法 (TYBZ02307009)	138
参考文献		143



第一章 电能计量概述

模块 1 电能计量基本概念 (TYBZ02301001)

【模块描述】本模块介绍计量、电能计量及计量器具的定义。通过概念描述、术语说明，掌握电能计量的基本概念。

【正文】

一、计量及电能计量

在介绍计量的概念之前先介绍量的概念。量，又称为可测的量，它是现象、物体或物质的可以定性区别和定量确定的一种属性。量有广义的量和特定的量之分。广义的量是指长度、质量、温度、时间等。特定的量是指特定物体的特定量值，如：一匹布的长度、一根导线的电阻等。量值是由整值和计量单位的乘积所表示的量的大小，如：26℃、86kg、13S、24m等。以确定量值为目的的一组操作叫测量。

计量是实现单位统一和量值准确可靠的测量，也就是说，计量是为了保证计量单位统一和量值准确可靠这一特定目的测量。它虽然只是测量中的一种特定形式，却是具有重大现实意义的测量；它是以公认的计量基准、标准为基础，依据计量法规和法定的计量检定系统表进行量值传递来保证测量准确的测量。因此，计量是一种准确的测量。

电能计量是对消耗的电能进行的一种准确测量，一般来说，对电能进行测量必须安装专门的电能计量装置。电能计量装置包括电能表、互感器及其二次回路，以及屏、柜、箱等。

二、计量器具

计量器具是指单独或与辅助设备一起用以进行测量的器具。计量器具的种类很多，按用途可分为计量基准、计量标准、工作计量器具。计量器具具有很多特征，概括起来主要有三个特点：

- 1) 用于测量。
- 2) 能确定被测对象的量值。
- 3) 本身是一种计量技术装置。



判别一种设备或装置是否属于计量器具，应按照计量器具的以上三个特点来判断。电能表测量电能，并给出电能值，是一种计量器具。电话计费器通过测量通话的时间来计算电话费用，因此，根据计量器具的特点和定义，电话计费器是计量器具。通过数据口抄读数据的远方抄表系统和本地抄表系统，因为其本身不进行测量，也不确定被测对象的量值，它只是通过数据口读取电能表内的测量数据，因此，它不是计量器具。虽然，这种数据的抄读也可能存在差错，但这种抄读的差错只涉及抄读的正确性，而不涉及测量的准确性，这就好比人去抄表也可能会抄错。远方抄表系统和本地抄表系统需要进行测试才能投运，但这种测试主要是针对抄读正确性的测试。如果电能表只发脉冲，集中器对脉冲进行计数，则这时的集中器属于计量器具。

这里需要特别说明的是，计量技术装置和计量器具是两个不同的概念，计量技术装置是指用于计量活动的技术装置，它可能是计量器具，也可能不是，如耐压台、校表电源、电磁兼容设备等属于计量技术装置，但这些设备不能进行测量，因此它们不是计量器具。

【思考与练习】

1. 计量和测量有什么联系和区别？
2. 计量器具有什么特征？
3. 耐压台是不是计量器具？为什么？
4. 远方抄表系统和本地抄表系统是计量器具吗？为什么？



第二章 感应式电能表的结构和工作原理

模块 1 单相感应式电能表的结构 (TYBZ02302001)

【模块描述】本模块介绍单相感应式电能表测量机构、辅助部件及误差调整装置的结构和作用。通过元件及结构介绍、原理分析、图解示意,了解单相感应式电能表的结构。

【正文】

单相感应式电能表的结构包括测量机构、辅助部件和误差调整装置,如图 TYBZ02302001-1 所示。下面介绍单相感应式电能表的主要元件及其作用。

一、测量机构

测量机构包括驱动元件、转动元件、制动元件、轴承和计度器。

1. 驱动元件

驱动元件用来产生转动力矩,驱使电能表铝盘转动。驱动元件由电流元件 1 和电压元件 2 组成。电流元件由铁心和绕在铁心上的线圈构成,其线圈用截面较粗的导线绕制,匝数较少,和负载串联。电压元件也由铁心和绕在铁心上的线圈构成,其线圈的导线截面较细,匝数较多(约 10 000 匝),和负载并联。电流元件和电压元件均为铁心线圈,其铁心都用硅钢片叠制而成。

2. 转动元件

转动元件由转盘 3 和固定在转盘上的转轴 4 构成,转轴支承在上下轴承中。转盘由

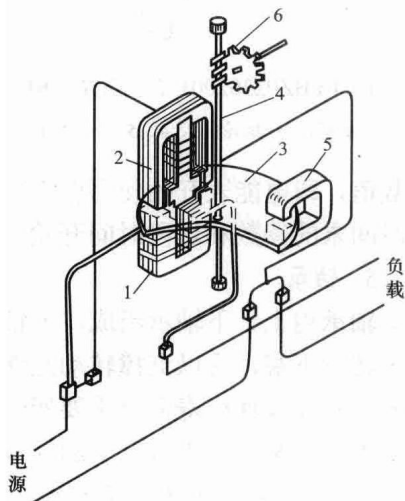


图 TYBZ02302001-1 单相感应式电能表的结构示意图

1—电流元件; 2—电压元件; 3—铝制圆盘;
4—转轴; 5—永久磁铁; 6—蜗轮蜗杆传动机构



铝板压制而成，盘面的凹点能增加抗拉能力，边缘上有一用于计读转盘转数的黑色标志。电能表工作时，铝盘受到驱动元件的转动力矩作用而转动。

3. 制动元件

制动元件 5 由高磁性的永久磁钢制成，用来在铝盘转动时产生一个与转动力矩相反的制动力矩，以平衡转动力矩，从而可以使铝盘的转速和被测的功率成正比，以使用铝盘的转数来反映被测电能量的大小。

4. 计度器

计度器又叫积算机构，用来计算铝盘的转数，同时将铝盘的转数转换为电能数显示在计度器窗口。计度器由与转轴装成一体的蜗杆 1、蜗轮 2、齿轮 3~6 和字轮 7 等构成，如图 TYBZ02302001-2 所示。

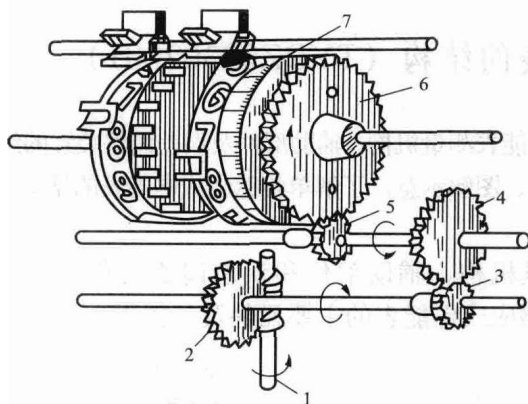


图 TYBZ02302001-2 积算机构示意图

1—蜗杆；2—蜗轮；3、4、5、6—齿轮；7—字轮

当铝盘转动时，通过蜗杆、蜗轮及齿轮组的传动，带动字轮组转动。5 个字轮（图中只画出两个）的侧面都刻有 0~9 的数字，并且每个字轮之间都按十进制进位，即第一个字轮每转过一周，就带动第二个字轮转过一个数字；而第二个字轮转过一周时，又带动第三个字轮转过一个数字，依此类推。这样就可以通过字轮上的数字来反映铝盘的转数，也就是所测电能量的大小。但应注意，从字轮前面的窗孔所读出来的数值，乃是电能的积

累数值，即电能表开始使用以来总电能的记录。某一段时间内的电能，则应等于这段时间末的读数和这段时间开始时的读数之差。

5. 轴承

轴承由上、下轴承组成，上轴承位于转轴上端，只起定位和导向作用；下轴承位于转轴下端，用以支撑转动元件的全部重量。轴承是电能表的重要部件，对电能表的准确度和使用寿命有重要影响。轴承的耐磨性能影响着电能表的寿命，因为轴与轴承之间摩擦力太大会引起计量负误差而少计电量。传统的轴承采用钢珠宝石轴承，有单宝石结构和双宝石结构；双宝石结构比单宝石摩擦力更小，使用寿命更长。现在的长寿命电能表采用磁推轴承或磁悬轴承，可使相对转动的轴与轴承之间无轴向接触，大大减小了摩擦力，从而延长了电能表的寿命。

二、辅助部件

辅助部件包括基架、铭牌、外壳、端钮盒等。

1. 基架

基架用来固定驱动元件、转动元件、制动元件、计度器、上下轴承等。基架必须由非磁性材料做成，以保证表内磁路不受干扰。

2. 铭牌

铭牌可以固定在计度器框架上，也可附在表盖上，如图 TYBZ02302001-3 所示。按规定铭牌上须注明的内容为电能表型号、计量单位、线数相数、基本电流和最大额定电流、参比电压、参比频率、准确度等级、电能表常数、电能表中文名称、制造标准、计量许可证标志、使用范围、转动方向、制造厂家、出厂编号等。根据订货要求，有些还要求有条形码等。铭牌上各标志的含义说明如下：

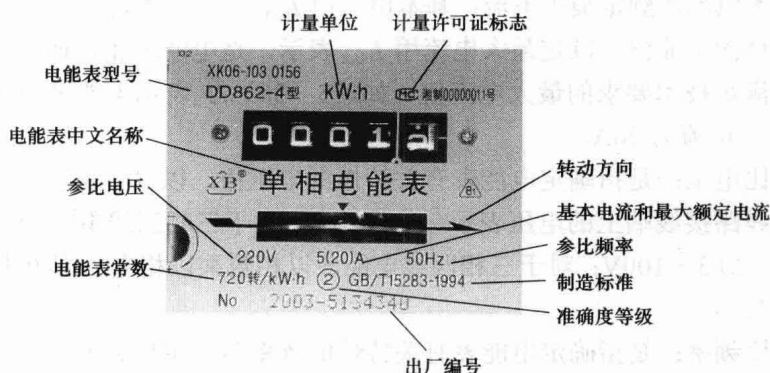


图 TYBZ02302001-3 电能表铭牌

(1) 计量单位符号：有功电能表为“千瓦·时”或“kWh”；无功电能表为“千乏·时”或“kvarh”。

(2) 字轮式计度器窗口：整数位和小数位用不同颜色区分，中间有小数点。

(3) 电能表的名称及型号：如单相电能表、DD862-4 型。我国对电能表型号表示方法的规定如表 TYBZ02302001-1 所示。

表 TYBZ02302001-1 电能表型号的表示方法

类别代号	组别代号	结构代号	功能代号	设计序号	辅助说明
D—电能表	D—单相	S—全电子式	Y—预付费	阿拉伯数字	字母或数字
	S—三相三线		F—复费率	(厂家代号)	(附加标注)
	T—三相四线		D—多功能		
	B—标准电能表		I—载波抄表		
			Z—最大需量		
			X—无功电能		



例如:

DD 表示单相电能表, 如 DD862 型、DD701 型、DD95 型;

DS 表示三相三线有功电能表, 如 DS864 型等;

DT 表示三相四线有功电能表, 如 DT862 型;

DX 表示无功电能表, 如 DX862 型, DX863 型;

DZ 表示最大需量表, 如 DZ1 型;

DSF 表示三相三线复费率分时电能表, 如 DSF1 型;

DSSD 表示三相三线全电子式多功能电能表, 如 DSSD-331 型;

DDY 表示单相预付费电能表, 如 DDY59 型。

(4) 基本电流和额定最大电流: 基本电流用 I_b 表示, 基本电流是确定直接通过仪表有关特性的电流值; 额定最大电流用 I_{max} 表示, 是电能表能长期工作、而且技术性能完全满足技术要求的最大电流值。如, 5 (20) A 表示电能表的基本电流为 5A、额定最大电流为 20A。

(5) 参比电压: 是指确定电能表有关特性的电压值, 以 U_n 表示。对于单相电能表以电压线路接线端上的电压表示, 如 220V; 对于三相三线电能表以相数乘以线电压表示, 如 $3 \times 100V$; 对于三相四线电能表以相数乘以相电压/线电压表示, 如 $3 \times 220/380V$ 。

(6) 参比频率: 是指确定电能表有关特性的频率值, 单位为 Hz。

(7) 电能表常数: 是指电能表计度器的指示数与转盘转数之间的比例常数, 用 C 表示, 如 $C=720r/kWh$, 说明转盘转了 720r, 计度器的指示数增加了 1kWh。

(8) 准确度等级: 以铭牌上圆圈中的数字表示。

(9) 耐受环境条件的能力: 分为 P、S、A、B 四组。

(10) 条形码: 是一组黑白相间的条纹组成的标志。它可将电能表铭牌上的所有信息按一定的规律设置成一组条形码, 通过条形码扫描器可将电能表信息输入计算机, 由计算机自动建立每只电能表的档案卡片, 可以摆脱落后的手工卡片式电能表管理, 不仅提高了效率, 还降低了出错率。

3. 外壳

表大盖与底座组成电能表的外壳。大盖与底座之间装有橡胶或其它材料做成的密封垫, 可防止灰尘、潮气及腐蚀性气体进入表内。大盖与底座采用螺丝连接, 螺丝上留有穿铅封丝用的孔洞。表外壳应具有一定的耐高温、抗冲击和防紫外线能力, 一般用工程塑料、胶木或金属材料制成。长寿命电能表的大盖采用的是透明的塑料, 如聚碳酸酯。

4. 端钮盒

端钮盒用于电能表与电路的接线。端钮盒盖内面上印有电能表接线原理图。固定盒盖的螺丝上留有穿铅封丝用的孔洞。长寿命电能表一般采用整体式底座, 即端

钮盒与底座为一体式结构,更有利于密封。

三、误差调整装置

为了保证电能表工作的准确度要求,电能表内还设有误差调整装置。单相电能表主要装设有满载调整装置、轻载调整装置、相位角调整装置和防潜动装置;三相电能表除了装有上述调整装置外,还装设了平衡调整装置。某些电能表还装设有过载和温度补偿装置。

【思考与练习】

1. 单相感应式电能表由哪些主要部件组成?
2. 单相感应式电能表结构中,各部件的作用是什么?
3. 感应式电能表轴承的作用是什么?轴承有几种形式?
4. 电能表铭牌上标注的内容主要有哪些?
5. 电能表型号 DSSD-331 型的含义是什么?

模块 2 单相感应式电能表的工作原理 (TYBZ02302002)

【模块描述】本模块包含单相感应式电能表的工作原理、误差调整与接线方式等内容。通过原理分析、公式推导、图解示意,掌握感应式单相电能表的工作原理和使用。

【正文】

一、单相感应式电能表的工作原理

感应式电能表是用铝盘所转过的圈数反映电能的,且圈数与被测负载所用的电能成正比关系。当负载用电时,其电能表的铝盘便不停地转动,负载功率大,则铝盘转速快;负载功率小,则铝盘转速慢,因为铝盘的转速与负载功率也成正比关系。下面简单介绍其原理。

1. 使铝盘转动的驱动力矩的产生及平均驱动力矩公式

产生驱动力矩的原理可用电磁感应及电流在磁场中受力的概念说明。驱动元件由电流元件(电流铁心线圈)和电压元件(电压铁心线圈)组成,当电能表接好线且接通负载时,负载电流 i 通过电流元件,负载电压 u 加于电压元件两端,两个元件分别产生空间位置和相位均不同的交变磁通 Φ_u 和 Φ_i 。当负载为感性时, i 、 u 、 Φ_u 和 Φ_i 的相量图如图 TYBZ02302002-1 所示。

磁通 Φ_u 和 Φ_i 分别穿过铝盘,并在铝盘中感应出涡流,各涡流在 Φ_u 和 Φ_i 磁场中受到力的作用,其合力的方向始终与铝盘半径垂直,从而形成一个驱动铝盘转动的力矩。可推导出平均驱动力矩公式为

$$M_Q = K \Phi_u \Phi_i \sin \psi \quad (\text{TYBZ02302002-1})$$

式中 Φ_i ——电流元件产生的磁通有效值;



Φ_u ——电压元件产生的磁通有效值;

ψ —— Φ_u 和 Φ_i 之间的相位差角;

K ——比例系数。

可见, 驱动力矩 M_Q 与 Φ_u 和 Φ_i 的有效值 Φ_u 、 Φ_i 及 Φ_u 和 Φ_i 之间相位差角的正弦之积成正比。

若电压元件、电流元件为理想电感元件, 即铁心线圈的磁特性不存在非线性、没有磁饱和和磁滞现象, 则以下条件成立:

1) 幅值条件: $\Phi_i \propto I$, $\Phi_u \propto U$

2) 相位条件: $\psi = 90^\circ - \varphi$

将以上两条件代入式 (TYBZ02302002-1), 可推出平均驱动力矩为

$$M_Q = K' UI \cos \varphi = K' P \quad (\text{TYBZ02302002-2})$$

显然, 铝盘所受到的平均驱动力矩与负载平均有功功率成正比。

2. 铝盘的转数正比于负载所用电能

当负载功率不变时, 由式 (TYBZ02302002-2) 可知铝盘的转矩是一定的。在这个转矩的作用下, 铝盘将开始转动, 但是, 如果只有这个转矩的作用, 则铝盘将作加速转动, 而不能有一个稳定的转速来反映一定负载的功率。要使铝盘有稳定的转速, 就必须依靠永久磁铁的制动力矩来平衡。产生制动力矩的原理也可用电磁感应及电流在磁场中受力的概念说明, 如图 TYBZ02302002-2 所示。

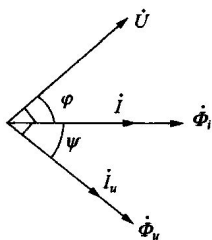


图 TYBZ02302002-1 电能表相量图

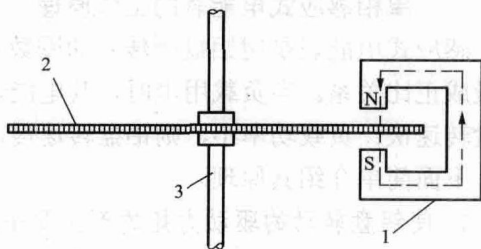


图 TYBZ02302002-2 产生制动力矩的原理

1—永久磁钢; 2—铝盘; 3—转轴

由图 TYBZ02302002-2 可见, 当铝盘在驱动力矩的作用下转动时, 便切割永久磁铁两极间的磁通而在铝盘中感应出涡流, 感应涡流又受到磁通对其产生的电磁力矩 M_T 的作用。 M_T 总是与铝盘转动切割永久磁通的方向相反, 从而形成制动力矩。

可以证明, 制动力矩 M_T 正比于铝盘的转速 n , 即

$$M_T = K'' n \quad (\text{TYBZ02302002-3})$$

当驱动力矩和制动力矩平衡时, 即

$$M_Q = M_T$$

由式(TYBZ02302002-2)和式(TYBZ02302002-3)可得出铝盘的转速和负载的功率成正比,即

$$n = CP \quad (\text{TYBZ02302002-4})$$

式中, C 称为电能表的比例常数。

将式(TYBZ02302002-4)的两端同乘以用户用电时间 T , 得

$$nT = CPT$$

式中, nT 为铝盘在时间 T 内的转数, 以 N 表示; PT 为负载在时间 T 内所消耗的电能, 用 W 表示, 则

$$N = CW \quad (\text{TYBZ02302002-5})$$

即在时间 T 内, 铝盘的转数和这段时间内负载所消耗的电能成正比。用计度器自动累计铝盘的转数, 其字轮便显示出被测电能的大小。

必须指出, 上述结论虽然是在负载功率一定的条件下导出的, 但是在负载功率变化时, 仍然是正确的。

电能表常数 $C = N/W$ (r/kWh) 表示电能表计量 1kWh 的电能时铝盘所转过的转数。电能表常数是电能表的一个重要参数, 通常在铭牌上标明。

综上所述, 感应式电能表的驱动元件、转动元件和制动元件构成了一个功率测量机构, 该机构是用表盘的转速来反映功率的, 即 $n = CP$ 。再加上计度器便组成了一个电能测量机构, 该机构是用表盘的转数来反映电能的, 即 $N = CW$, 通过计度器累计表盘的转数并将其转变为电能值在计度器窗口显示出来。

二、单相感应式电能表的误差调整

为了准确地反映被测电能, 电能表上还装有各种调整装置, 以供电能表组装及校验时进行调整。单相感应式电能表主要有相位角调整装置、满载调整装置、轻载调整装置和防潜动装置。

1. 内相角的调整

在上面的工作原理分析中, 各公式是在假定电压、电流元件为理想电感元件的条件下得出的。但实际上, 线圈总存在一定的电阻, 所以 $\dot{I}_u$ 滞后于 $\dot{U}$ 的角度要小于 90° ; 同时铁心也存在涡流和磁滞损耗, 因而 $\dot{\Phi}_u$ 与 $\dot{I}_u$ 及 $\dot{\Phi}_i$ 与 $\dot{I}_i$ 也不可能同相位, 使相位条件 $\psi = 90^\circ - \varphi$ 不成立。而通过调整相位角调整装置, 可以实现 $\psi = 90^\circ - \varphi$ 。

2. 满载调整

在电能表中, 制动力矩的大小将直接影响铝盘的转速。所以在完成内相角的调整后, 还要在满载的条件下调整铝盘的制动力矩。即在额定电压、额定电流和 $\cos \varphi = 1$ 的条件下, 调整永久磁铁和铝盘轴心的相对位置, 使铝盘转速和负载功率之间满足 $n = CP$ 的关系, 叫做满载调整。