



普通高等教育实验实训规划教材

电力技术类

电能计量 实验实训教程

付艮秀 主 编
何 翠 副主编



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>



普通高等教育实验实训规划教材

电力技术类

电能计量 实验实训教程

主 编 付艮秀
副主编 何 翠
编 写 李惠芳
主 审 王月志



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

内 容 摘 要

本书为普通高等教育实验实训规划教材（电力技术类）。

本书重点介绍了电能计量装置中的设计、安装及校验规程，以及电能表、互感器和计量方式等方面的实验实训内容。全书共分七章，主要内容包括电能计量装置、交流感应式电能表、电子式电能表、测量用互感器、电能计量方式、电能计量装置错误接线检查与分析计算、电能计量装置设计与实训等。除第一、七章外，每章最后一节均配有实验项目，具有内容清晰、详尽、实用性强等特点。

本书可作为高等院校本科电气信息类专业和高职高专电力技术类专业相关课程的实验实训教材，也可作为相关工程技术人员的培训教材。

图书在版编目（CIP）数据

电能计量实验实训教程/付艮秀主编. —北京：中国电力出版社，2009

普通高等教育实验实训规划教材. 电力技术类

ISBN 978-7-5083-8588-4

I. 电… II. 付… III. 电能—电量测量—高等学校—教材
IV. TM933.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 035800 号

中国电力出版社出版、发行

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

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2009 年 5 月第一版 2009 年 5 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 9.75 印张 230 千字

定价 15.60 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



前 言

为进一步推动“十一五”期间教学改革,加强高等院校电力技术类专业实验实训教材建设,本书根据教育部《关于进一步加强高等学校本科教学工作的若干意见》和《教育部关于以就业为导向深化高等职业教育改革的若干意见》的精神和教学需要而编写。

本书重点介绍了电能计量装置中设计、安装及校验规程,以及电能表、互感器和计量方式等方面的实验实训内容。在编写过程中注重结合我国现行的电能计量装置的规范规程。通过本课程的学习,可以使学生在掌握应用理论知识的基础上,逐步培养分析问题和解决实际问题的能力;培养查阅资料及合理选择、分析数据的能力。

全书共分七章,第一章为电能计量装置、第二章为交流感应式电能表、第三章为电子式电能表、第四章为测量用互感器、第五章为电能计量方式、第六章为电能计量装置错误接线检查与分析计算、第七章为电能计量装置设计与实训。除第一、七章外,每章最后一节均配有实验项目,其中包括实验题目、实验目的、实验设备、实验原理、实验内容及步骤、实验注意事项、实验报告、思考题等内容。

本书由付艮秀担任主编,并负责全书的统稿工作。编写分工为付艮秀副教授编写第一、二、七章,何翠副教授编写第三、四章,李惠芳高级讲师编写第五、六章。沈阳工程学院王月志教授担任本书主审。在本书的编写过程中,得到太原电力高等专科学校、广西电力职业技术学院和哈尔滨电力职业技术学院等有关领导和老师的支持和帮助,在此表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,加之编写时间仓促,书中难免有不妥和错误之处,恳请广大读者批评指正,编者不胜感激。

编 者

2009年3月



目 录

前言

第一章 电能计量装置	1
第一节 概述	1
第二节 电能计量装置设计安装规程	3
第三节 电能计量装置技术	12
第四节 电能计量管理规定	20
第二章 交流感应式电能表	23
第一节 概述	23
第二节 交流感应式电能表的检修	29
第三节 交流感应式电能表的调整	31
第四节 交流感应式电能表的校验	34
第五节 实验项目	38
项目一 交流感应式电能表的拆装及检修实验	38
项目二 单相电能表负荷特性曲线的绘制	39
项目三 单相感应式电能表的调整	41
项目四 三相感应式电能表的校验	44
第三章 电子式电能表	47
第一节 机电脉冲式电能表	47
第二节 全电子式电能表	48
第三节 电子式电能表的校验装置	56
第四节 实验项目	60
项目一 电子式电能表的潜动及启动实验	60
项目二 电子式电能表基本误差的测定	62
第四章 测量用互感器	66
第一节 电压互感器	66
第二节 电流互感器	70
第三节 多抽头电流互感器和综合互感器	73
第四节 实验项目	76
项目一 绝缘电阻的测量	76
项目二 互感器绕组极性的检查	79
项目三 互感器的误差测定实验	81
第五章 电能计量方式	86
第一节 低压电能表和互感器的接线方式	86
第二节 高压电能计量装置的接线方式	89

第三节 实验项目	92
项目一 三相四线有功电能表常见接线	92
项目二 三相三线有功电能表常见接线	93
项目三 电能计量装置的联合接线	94
第六章 电能计量装置错误接线检查与分析计算	95
第一节 电能表的接线检查	95
第二节 互感器的接线检查	98
第三节 错误接线分析及退补电量计算	103
第四节 实验项目	110
项目一 单相有功电能表常见错误接线分析	110
项目二 三相四线有功电能表常见错误接线分析	111
项目三 三相三线有功电能表常见错误接线分析	113
第七章 电能计量装置设计与实训	119
第一节 电能计量装置的设计	119
第二节 低压电能表现场查验实训与设计	123
第三节 高压电能表现场校验实训与设计	125
第四节 电能计量装置安装及运行维护实训	129
第五节 高压电能计量装置二次接线测试	140
第六节 现代化电能计量管理实训	142
参考文献	147



第一章 电能计量装置

第一节 概述

一、电能计量装置的定义

电能是工业、农业和人民生活必不可少的重要二次能源，是一种特殊的商品。其特点是发电厂发电、供电部门供电、用户用电这三个部门连成一个系统，不间断地同时完成，相互紧密联系，缺一不可。因此，商品的交易必须遵循市场规律，做到买卖公平。电能的交易过程是通过电能计量装置来实现的，电能计量装置起到“秤”的作用，它的准确与否涉及千家万户、各行各业，直接关系着电力技术经济指标的正确计算、营业计费的准确性和合法性，关系着电力工业的发展，以及电力企业与电力用户的合法权益。

在电力系统中，电能计量是电力生产、销售以及电网安全运行的重要环节，发电、输电、配电和用电等各个环节均需要对电能准确计量。通常把电能表、与其配合使用的互感器及电能表到互感器的二次回路连接线统称为电能计量装置。

二、电能计量装置的作用

电能表是电能计量装置的核心部分，它起着计量负荷消耗的或电源发出的电能的作用。在高电压、大电流系统中，一般的测量表计不能直接接入被测电路进行计量，需要先通过电压互感器（TV）和电流互感器（TA）将高电压、大电流转换成低电压、小电流后再接入电能表进行计量。互感器一方面可以降低仪表绝缘强度，保证人身和设备的安全；另一方面能扩大电能表的量程，减少仪表的制造规格。电能计量装置二次回路是通过导线将电能表和互感器连接的，易于工作人员监测。其中，电压互感器的二次绕组、电能表的电压线圈及连接导线构成电压二次回路；电流互感器的二次绕组、电能表的电流线圈以及连接导线构成电流二次回路。所构成的二次回路对电能计量装置的准确度会产生影响。

三、电能计量装置分类及配置

1. 电能计量装置分类

根据 DL/T 448—2000《电能计量装置技术管理规程》规定，电力企业的技术管理应将运行中的电能计量装置按其所测量量的多少和计量对象的重要程度分为五类，见表 1-1。

表 1-1 电能计量装置技术管理分类

电能计量装置类别	适 用 对 象
I 类	月平均用电量 500 万 kW·h 及以上或变压器容量在 10 000kVA 及以上的高压计费用户，100MW 及以上发电机、发电企业上网电量，省网和供电企业间电量交换点及供电关口等
II 类	月平均用电量 100 万 kW·h 及以上或变压器容量在 2000kVA 及以上的高压计费用户，100MW 及以上发电机、供电企业间的电量交换点
III 类	月平均用电量 10 万 kW·h 及以上或变压器容量在 315kVA 及以上的高压计费用户，100MW 及以下发电机、发电企业厂（站）用电量、供电企业间内部用于承包考核计量
IV 类	负荷容量为 315kVA 以下计费用户，发供电企业内部经济技术指标分析考核计量
V 类	单相供电的电力用户计费计量

2. 电能计量装置配置

各类电能计量装置应配置的电能表、电压与电流互感器的准确度等级见表 1-2。

表 1-2 电能计量装置的电能表、电压与电流互感器的准确度等级

电能计量装置类别	准确度等级			
	有功电能表	无功电能表	电压互感器	电流互感器
I 类	≤ 0.5	2.0	0.2	$\leq 0.2^*$ 或 0.2(S)
II 类	1.0(0.5)	2.0	0.2	0.2* 或 0.2(S)
III 类	1.0	2.0	0.5	0.5(S)
IV 类	2.0	3.0	—	0.5(S)
V 类	2.0	—	—	0.5

* 0.2 级电流互感器仅指发电机和厂用电回路。

四、高压电能计量装置二次回路电压降的规定

(1) 高压电能计量装置的电压二次回路导线，应按允许电压降来计算选择，但至少不小于 2.5mm^2 。

(2) 高压电能计量装置的电压互感器额定二次负荷的确定，应保证实际二次负荷在 25%~100% 额定负荷范围内，防止超过负荷产生压降。

表 1-3 电压互感器二次回路电压降规定范围

电能计量装置类别	电压互感器二次回路电压降
I 类、II 类	0.25% 额定二次电压
III 类、IV 类、V 类	0.5% 额定二次电压

(3) 电压互感器二次回路电压降规定范围见表 1-3。

五、对电能计量装置的要求

(1) 安全：电能计量技术与管理的工作要遵守电力系统的安全运行规则，要求电能计量装置与其他电气设备必须配套，并连接成网络一起运行。

(2) 可靠：电力生产具有发电、供电、用电同时完成的特性，要求电能计量装置是在线的、不间断的可靠运行。

(3) 准确：电力系统具有跨区、跨省联网运营的自然特性，要求整个系统内的电能量值准确统一。

(4) 公正：电能计量是电力营销的重要环节，起着交易结算“秤”的作用，依照《电力法》规定，要求应当公正、诚信。

六、电能计量实验实训的要求

1. 实验实训前的准备工作

(1) 仔细阅读实验实训内容，复习有关理论，明确实验实训目的和要求，熟练掌握实验实训的方法和步骤，认真思考并解答思考题。

(2) 理解并牢记实验实训内容中提出的注意事项，对实验实训中所用仪器设备的作用及使用方法要有初步的了解。

2. 实验实训过程中的工作

(1) 接线前，首先了解各种仪器设备的额定值、使用方法和电源设备情况。

(2) 实验实训进行中要认真观察，仔细读取数据，随时分析研究实验结果的合理性，如发现异常现象，应及时断电查找原因。

(3) 实验完成后, 首先切断电源, 核对数据, 正确后方可拆线, 并做好仪表设备及环境清洁工作。

3. 安全规则

为确保仪表设备和人身安全, 学生进入实验实训现场中, 一定要遵守以下安全规则:

(1) 实验实训进行过程中要严肃认真, 不做与规定无关的事;

(2) 对实验实训仪表设备, 在未掌握使用方法之前, 不得使用;

(3) 不得触摸带电部分, 一旦发生异常, 应立即切断电源, 报告指导教师, 然后根据现象分析查找原因, 待故障排除后重新接通电源;

(4) 应按实验实训内容(或教师)指定的数值, 调整电源电流或其他参数;

(5) 实验实训完毕后应随即切断电源。

4. 编写实验(实训)报告

实验(实训)报告是实验实训工作的全面总结, 要用简明的形式将实验实训情况完整、真实地表达出来。实验(实训)报告应字迹端正, 图像清晰, 分析合理, 讨论深入, 结果正确。

一份完整的实验(实训)报告一般包括以下内容:

(1) 实验(实训)题目、班级、组别、姓名、学号;

(2) 实验(实训)目的;

(3) 实验(实训)仪表设备的名称、型号、主要规格;

(4) 实验(实训)原理;

(5) 实验(实训)方法及步骤;

(6) 数据(实训)图表及分析计算;

(7) 实验(实训)结论或问题讨论;

(8) 问答题解答。

第二节 电能计量装置设计安装规程

电能计量装置的设计、安装应依据我国有关规程的规定和具体情况以及实际运行进行, 具体要求如下。

(1) 电能计量装置在设计时要按以下供电部门与用电户的分界处进行装设。

1) 一般用电户计费电能计量装置应安装在供用电资产分界处。

2) 专线用电户计费电能计量装置应安装在供用电资产分界处, 即装设在变电所(站)出线柜, 但为了维护和抄表管理方便, 一般装设在用电户处, 并加装线损表以便计收线损电费。

3) 应按签订供用电协议的明确计费点和计算方法进行设计电能计量装置分界处的安装位置(以下简称表位)。

4) 对所辖范围内新建、扩建和改建工程中, 有关电能计量装置的设计不符合规定要求的不准施工, 施工的也不准投入运行, 并且要迅速整改达到合格后再投入运行。

(2) 电能计量装置设计时, 要根据用户的供电方式和不同电价, 分别设计安装电能计量装置。

1) 同一用电户且其用电内容有不同电价的用电户, 应分别设计安装不同的电能计量装置。

2) 同一用电电价的多个用电户(具有法人资格)可视情况, 分户设计安装电能计量装置。

(3) 低压电能计量装置安装位置的规定如下:

1) 低压供电的电能计量装置的表位应设计安装在干燥、清洁、明亮, 不易损坏, 没有振动, 无腐蚀性气体, 不受强磁场影响, 便于装表、拆表和抄表的地方。

2) 低压三相供电的用电户电能计量装置的表位应设计安装在屋内, 即进门后 3m 范围内。

3) 低压单相供电的用电户, 电能计量装置的表位应设计安装在屋外; 凡城市规划指定的主要道路两侧, 应装设在屋内。

4) 基建工地和临时用电户电能计量装置的表位应设计安装在屋外, 并且宜装设在固定的建筑物上或变压器台架的杆上固定。

5) 农村用电的电能计量装置表位, 一般设计安装在变压器低压侧首端, 如因条件限制, 表位离变压器不能超过 20m。

6) 居民住宅用电户, 每梯间 15 户及以上, 应留设计专用表房。专用表房内的操作通道的安全净距, 单列为 1.2m, 双列为 1.8m, 高度不

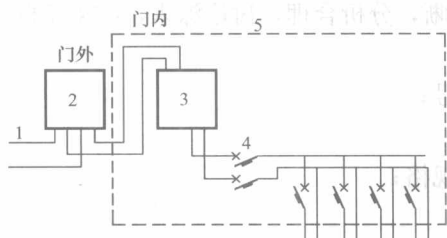


图 1-1 低压民宅电能计量接线图

1—接户线; 2—单相电能表; 3—漏电保护器;
4—自动空气开关; 5—综合配电箱

低于 2.5m。同时, 表房应有良好的自然通风和透光度。专用表房的预留面积按每 8~10 户应预留 1m² 的建筑面积。

7) 凡无电梯的高层住宅用电户, 其电能表应设计安装在首层表房内。

8) 高层建筑住宅实行公用变压器供电、分层装表, 每户一表在首层装集中抄表装置。低压民宅电能计量接线如图 1-1 所示。低压用户配电接线图如图 1-2 所示。

(4) 低压电能表表箱、表位的规定。设计安装表箱、表位的高度应方便装拆表和抄表, 并应考虑安全因素。

1) 单户表箱的底部对地面的垂直距离一般为 1.7~1.9m。

2) 多户表箱的底部对地面的垂直距离一般为 1.7~1.9m。如装设在表房内表箱的底部对地面的垂直距离不得低于 0.8m。

3) 单户表箱安装布置原则采用横排一列式。如因条件限制, 允许上、下两列 (或个) 布置, 但上表箱底对地面垂直距离不应超过 2.1m。

(5) 低压电能表入表线的设计规定如下:

1) 低压电能表入表线采用额定电压 500V 绝缘铜芯导线, 导线的载流量应与负荷相匹配, 导线截面不少于 2.5mm²;

2) 低压电能表入表线, 在任何情况下不允许有接驳连接;

3) 低压电能表入表线与建筑物的距离、导线排列、线路档距、导线间最小距离、用瓷横担架设、用针式绝缘子架设等规定, 请参照架空线路敷设的有关规定进行设计安装;

4) 低压电能表入表线, 可设计采用低压电缆布线, 进入建筑加装电缆接线箱引线入表内。

(6) 低压电能表出表线的设计规定如下:

1) 低压电能表出表线采用额定电压为 500V 的绝缘铜芯导线, 导线的载流量应与负荷相匹配, 导线截面不少于 2.5mm²;

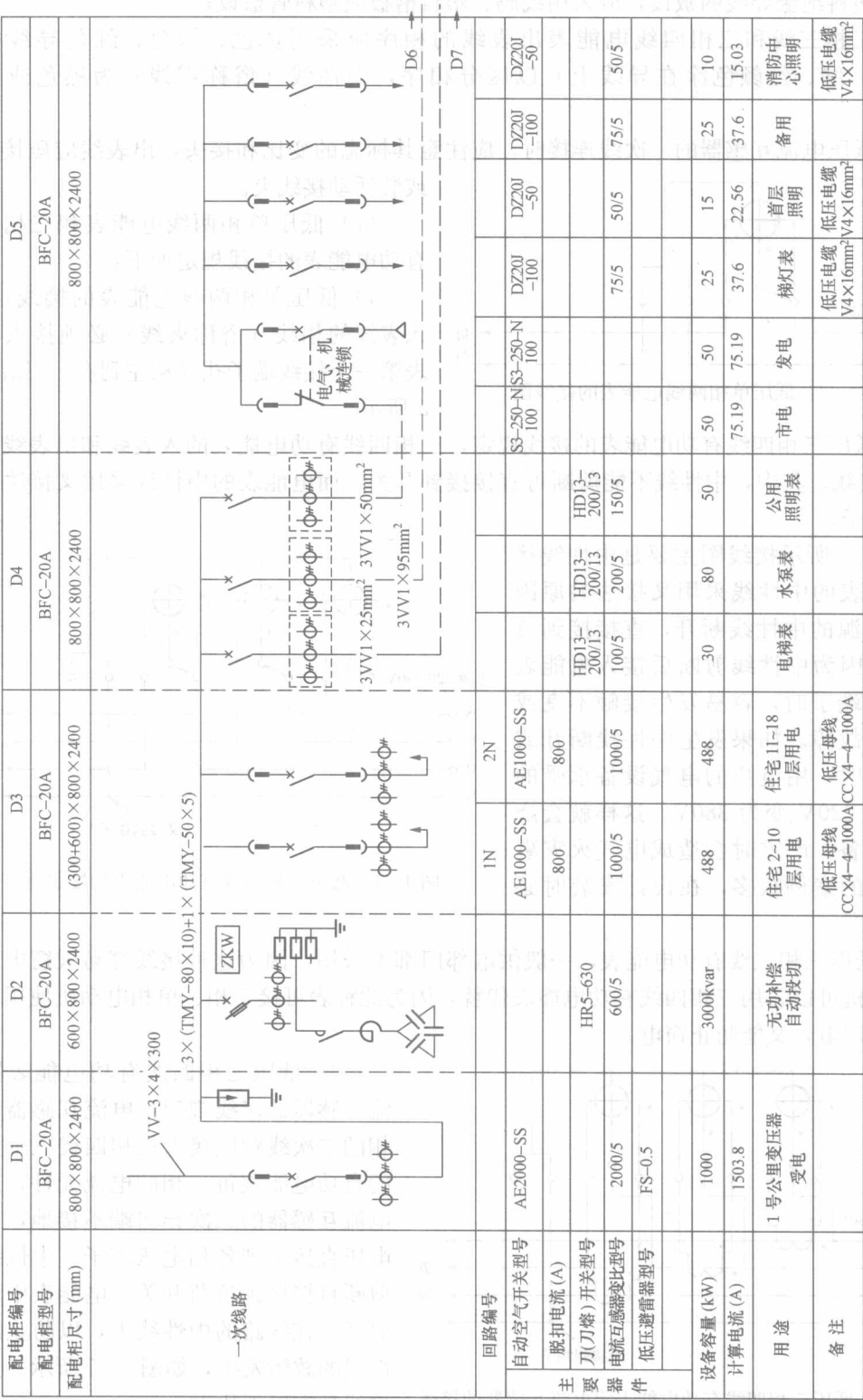


图 1-2 低压用户配电接线图

2) 塑料绝缘导线的敷设, 应采用线码、塑料槽板或塑料管敷设;

3) 三相三线 and 三相四线电能表出表线的相序应采用黄色、绿色、红色导线标志 (或用黄、绿、红颜色涂在导线上) 以区分相序, 中性线 (俗称零线) 为黑色或不涂颜色;

4) 低压电流互感器的一次线连接时, 应注意其标志的变比和接头, 出表线应压接线耳或装活动接线夹。

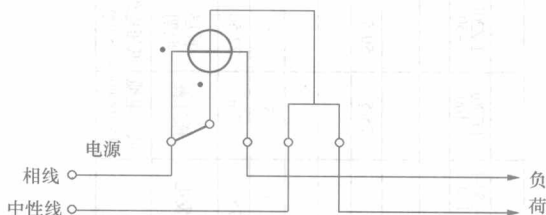


图 1-3 低压单相两线电能表的接线图

(7) 低压单相两线电能表 and 三相四线有功电能表的接线规定如下:

1) 低压单相两线电能表的接线规定, 入表线的相线 (俗称火线) 必须接入电能表第一个接线端子孔 (从左到右), 如图 1-3 所示。

2) 低压三相四线有功电能表的接线规定, 三相四线有功电能表的入表线和出表线应按图 1-4 接线。其中, 中性线不能剪断可直接接到开关, 而电能表的中性线采用叉接法接入中性线端子。

图 1-4 所示接线图主要是中性线接线, 电能表的中性线采用叉接法的原因是不使电源的中性线断开, 直接接到负荷开关, 因为中性线剪断后接入电能表的中性线端子时, 容易发生接触不良或断中性线故障。如果发生中性线断开或接触不良时, 用电户的电气设备承受的电压就由 220V 变为 380V, 这样就会烧坏电气设备, 严重时会造成电气火灾事故。这样的案例很多, 在设计安装时必须予以注意。

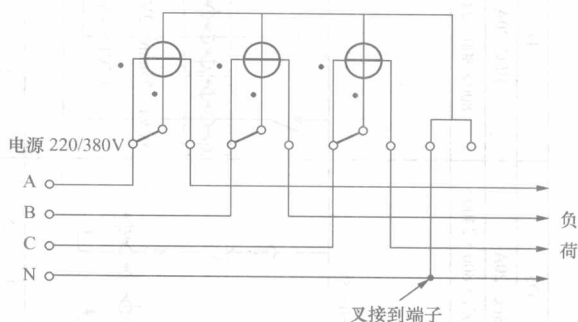


图 1-4 低压三相四线有功电能表的接线图

3) 低压三相三线有功电能表, 一般供电部门都不采用, 因为这种接线容易被窃电。而三相电动机可以采用三相四线有功电能表代替, 因为此种表可接三相、单相电动机使用, 即可接照明用电, 又能防止窃电。

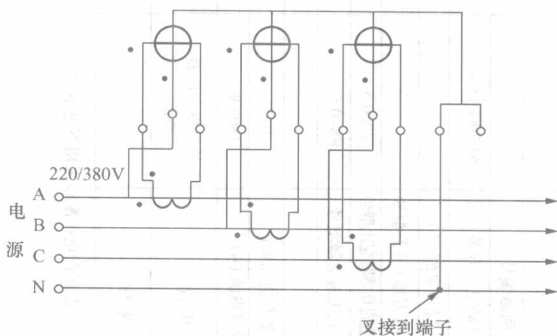


图 1-5 低压三相四线有功电能表附电流互感器的接线图

4) 低压三相四线有功电能表附电流互感器的接线规定: 电流互感器每一相的二次线对应接入三相四线三个元件的有功电能表每一相的电流元件, 三台电流互感器的二次异名端不接地, 三相电压直接接到各相电压端子, 中性线不剪断直接接到负荷开关, 电能表中性线要叉接在线路的中性线上, 以防止断中性线的故障发生, 如图 1-5 所示。这种接线具有以下优点:

- a. 三相四线三元件有功电能表每相电流元件和电流互感器每相二次绕组单独连接, 确保准确。
- b. 三相四线三元件有功电能表的每相电压线圈是直接接到每相电源, 确保正确。
- c. 三相四线三元件有功电能表的中性线是直接接到电源的中性线。
- d. 三相四线三元件有功电能表所接的三相电流互感器二次异名端是不接地的, 可保证人身和设备的安全。

e. 低压三相电流互感器的各相二次异名端接地, 尤其是三相二次异名端需连起来接地。因为电流互感器的电压对地是 220V, 一次击穿, 二次也是 220V, 所以接地和不接地都起不到保护作用。相反, 如果电流互感器二次异名端接地, 接线时螺丝刀容易碰到二次电流回路, 产生三相短路而引起爆炸。即使暂时无事故, 日后还会发生事故, 如天气潮湿、绝缘降低, 当产生操作过电压或雷电感应过电压时就会发生三相短路。这种接线当三相电流不平衡时, 公共线对各相电流互感器造成负荷阻抗发生变化(增加), 随之产生负误差, 使电能表不准确, 因此绝对不能采用图 1-6 所示的接线。

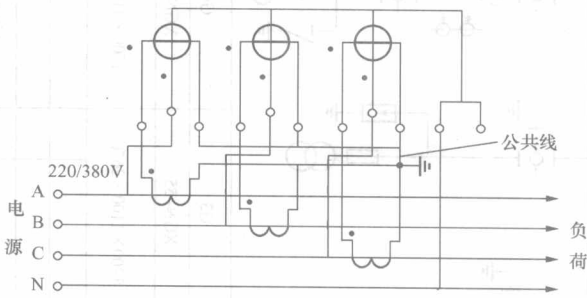


图 1-6 低压三相的电流互感器的各相二次异名端接地

(8) 中压电能计量装置的设计安装规定如下:

1) 用电户的变压器容量在 315kVA 及以上者, 必须设计安装中压 (一般是指 10kV) 电能计量装置。

2) 中压电能计量装置一般应设计安装在室内, 并且采用专用的中压电能计量柜。

3) 中压电能计量柜内的设备有电压互感器、电流互感器、一次电压熔断器、有功与无功电能表、断压与断流测量仪表、专用三相四线接线盒、电压与电流二次回路导线、一次回路加装隔离开关或插头计量柜、专用接线盒和铅封装置。

4) 用电户由于环境所限, 不能加装专用计量柜时, 经供电电能计量部门批准, 可在室内或室外装设台架和表箱作为电能计量装置进行计费。

5) 电能计量专用柜的一次线布置次序, 应设计安装在进线柜之后。计量柜和进线柜必须有连锁装置以防止带负荷拉隔离开关 (或插头) 和误入带电间隔而发生人身事故。

6) 电能计量柜内的设备排列次序: 进线柜一次线电源应接到计量柜的隔离开关, 电压互感器经熔断器并接在隔离开关出线端, 而电流互感器一次同名端串接在隔离开关出线端, 其异名端接负荷一端。图 1-7 和图 1-8 所示为中压供电系统接线图。

(9) 中压电能计量柜的设计应严格要求以下几点:

1) 电能计量柜是专用的, 其他任何设备、仪器、仪表、开关等不得装在里面。

2) 电能计量柜一次回路必须有隔离开关。这是根据《电业安全工作规程》的规定, 检修测试时必须有一个明显的断开点。手车式计量柜就不需要了, 因为它是整部车可拉出, 即有明显的断开点。对电压互感器一次侧也必须有明显断开点, 以保证更换熔丝的安全。

3) 计量柜的隔离开关必须有和进线柜的连锁装置, 防止带负荷拉隔离开关的事故发

主接线单线图 额定电压 ~10kV											
高压开关柜编号		G1	G2	G3	G4	G5					
高压开关型号		XGN-07	XGN-95	XGN-55	XGN-07	XGN-07					
高压开关柜外形尺寸 (长×宽×高, mm)		1200×1100×2650	1200×1100×2650	1200×1100×2650	1200×1100×2650	1200×1100×2650					
主要设备	断路器	1				1					
	监视装置	1				1					
	电流互感器	150/5				150/5					
	电流互感器	2	2			2					
	电压互感器		1								
	熔断器	1A	1	1A							
	隔离开关	2		1		2					
避雷器						1					
高压开关柜名称		进线柜	计量柜	计量柜	TV柜	出线柜					
设备容量(kVA)											
计算电流(A)											
进出线电缆型号规格											
保护管径/回路编号											
二次接线图号											

注：1. 计量柜隔离开关和进线柜开关装设电气及机械连锁；
2. 出线柜接地开关与本柜开关应有程序锁。

图 1-7 中压供电系统接线图(一)

主接线单线图 额定电压 ~10kV							
高压开关柜编号	G1	G2	G3	G4	G5		
高压开关型号	VE-10-37(G)	VE-10-56	VE-10-29	VE-10-29	VE-10-29		
高压开关柜外形尺寸 (长×宽×高, mm)	800×1700×2300	800×1700×2300	800×1700×2300	800×1700×2300	800×1700×2300		
主要设备	电压互感器	2	2				
	熔断器	1A	1A				
	电流互感器	1		1	1		1
	避雷器	3					
	断路器	1		1	1		1
	电流互感器	2	2	2	2		2
	监视装置	1		1	1		1
高压开关柜名称	进线柜	计量柜	出线柜	出线柜	出线柜		
设备容量(kVA)							
计算电流(A)							
进出线电缆型号规格							
保护管径/回路编号							
二次接线图号							

注：计量柜和进线柜开关装设电气和机械连锁。

图 1-8 中压供电系统接线图(二)

4) 计量柜的电压互感器的一次绕组必须接在电流互感器前面,不能接在后面。因为接在后面就等于电压互感器串入一个电流绕组,增加阻抗使电压回路产生了压降,造成电能表产生负误差。

5) 采用手车式计量柜计量时,电能表、电压和电流互感器必须全部装设在一架车内,严禁采用电压互感器独立一个柜可以抽出的装置。这样的设计就会方便用户窃电,因为抽出电压互感器柜时,电能表就不计量,而用户可以继续用电。

6) 电能计量装置严禁采用电能表和手车柜分开,否则,二次回路要用碰接式或插接式来导通二次回路的电压和电流。由于压接弹簧容易发生变形和失去弹性而断开或接触不良,造成断压、断流使电能表少计电量电费,甚至电流回路开路,产生高压烧坏表计,严重时还会伤人。

7) 电能计量柜的电压互感器二次回路严禁串接熔断器、仪表、仪器、自动开关,以及串接隔离开关辅助触点。二次回路导线不得在中间接驳线。

8) 多抽头式的电流互感器安装必须测试各抽头变比和极性,设计时更应标明各抽头变比和极性,以防止接错变比。

9) 电能计量柜的电流互感器的二次电路不得串接其他端子,应直接接到专用接线盒,并且其导线禁止在中间接驳线,防止开路产生高压故障。

(10) 中压电能计量柜的二次导线截面积的设计规定如下:

- 1) 电能计量装置的电流互感器二次回路电路导线截面不应小于 4mm^2 ;
- 2) 电能计量装置的电压互感器二次回路电路导线截面不应小于 2.5mm^2 ;
- 3) 电能计量装置的电压互感器、电流互感器二次回路导线出线距离电能表大于 10m 时,若采用钢皮铜芯单支多芯绝缘导线,导线截面积要求为 4mm^2 ,最少不小于 2.5mm^2 。

(11) 中压电能计量柜的电流、电压互感器二次负荷的设计规定如下:

1) 电流互感器选用合理的负荷变比,正常运行负荷电流是额定电流的 $2/3$,至少不得低于 $1/2$;最好采用二次多抽头绕组,且有多变比电流互感器,以便选用;多抽头的绕组接线端子必须有加封装置,便于铅封。

2) 电能计量的表计接入电压、电流互感器二次回路的负荷,不应大于互感器的额定负荷。

(12) 中压整体式电能计量柜的设计安装规定如下:

- 1) 壳体及机械组件应具有足够的机械强度,在储运、安装、操作及检修时不得发生变形;
- 2) 柜顶应设置吊装用的挂环;
- 3) 各柜的门上设置可铅封的门锁;
- 4) 观察窗应采用无色透明的有机玻璃,厚度不小于 4mm ,面积满足监视抄表的要求;
- 5) 设置有安装夹紧电能表的专用装置(要求方便装表操作);
- 6) 设置有二次接线的专用三相四线接线盒,导线直接由电流、电压互感器到接线盒、导线中间不得接入任何端子,而且不得有接头;
- 7) 计量柜的隔离开关必须装设与进线柜的连锁装置。

(13) 手车式电能计量柜的设计安装规定:

1) 电流、电压互感器,有功、无功电能表,接线盒等应全部装设在手车上,并能够一并拉出,方便更换中压熔丝和测试维护;

2) 手车式壳体及机械组件应具有足够的机械强度, 手车柜的尺寸和固定柜的尺寸应吻合, 操作方便;

3) 柜顶设置吊装用挂环;

4) 手车式柜应设置可铅封的门锁;

5) 设置有安装电能表的专用装置;

6) 设置有二次接线的专用三相四线接线盒, 导线直接由电流、电压互感器到接线盒、导线中间不得接入任何端子, 而且不得有接头;

7) 手车式柜必须装设与进线柜的连锁装置。

(14) 中压电能计量装置有功、无功电能表的接线。

1) 正确的中压有功、无功电能表接线如图 1-9 所示, 该接线有以下几个特点:

a. 电能表的每相电流元件单独和每相电流互感器连接, 不采用公共线连接, 消除导线增加电阻而造成的负误差;

b. 电能表 A、C 相电流导线接入接线盒中向上端子孔, 电流互感器二次侧 A、C 相电流导线接入接线盒中向下端子孔, 以方便更正接线的操作并确保安全;

c. 电流互感器二次的接地保护不在电流互感器异名端子接地, 而是在接线盒中向下端子孔接地, 以方便更正接线, 提高工作效率。

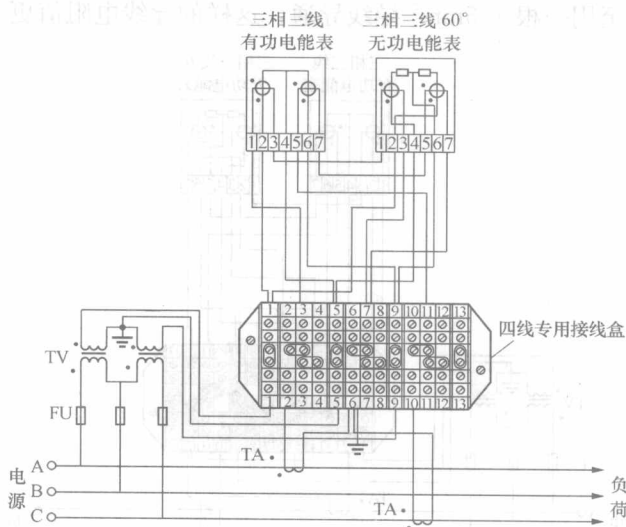


图 1-9 正确的中压有功、无功电能表接线图

2) 有缺点的中压有功、无功电能表接线如图 1-10 所示, 该接线有以下几个缺点:

a. 电能表的电流 A、C 相元件异名端连接用一条公共线和电流互感器二次侧三相的异名端相连接, 这样当三相负荷不平衡时, 这条公共线流过电流时因导线截面减小, 电阻增大, 电能表产生负误差, 使电能表少计电量, 增加线损。

b. 由于电流互感器的异名端是 A、C 相互连接并接地后用一条公共线接到接线盒, 如果电流相序和极性接错, 更改时就必须进入计量柜内拆线, 操作复杂, 造成停电的时间过

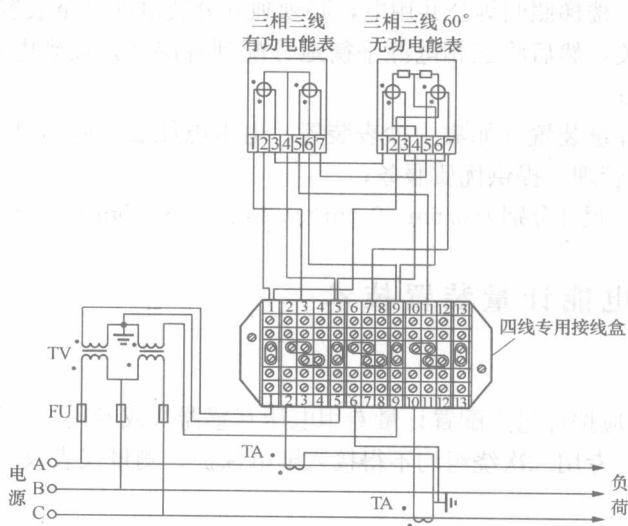


图 1-10 有缺点的中压有功、无功电能表接线图