

用电营业知识 问答



主编 戴 忠



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

197486

TM92-44

D142

用电营业知识问答

主编 戴 忠



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书较全面地介绍了用电营业各专业的的基础知识和基本技能。全书共分六章，第一章公共部分，第二章用电检查员，第三章抄表核算收费员，第四章电能表修校员，第五章装表接电员，第六章用电营业员。

本书可作为用电营业各专业技术人员和管理人员的培训用书，也可作为入网电工的培训参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

用电营业知识问答/戴忠主编. -北京: 中国电力出版社, 2000
ISBN 7-5083-0460-8

I. 用… II. 戴… III. 用电管理-问答 IV. TM92-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 56105 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>)

实验小学印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2001 年 2 月第一版 2001 年 2 月北京第一次印刷

787 毫米 × 1092 毫米 32 开本 18.125 印张 328 千字

印数 0001—5000 册 定价 28.00 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)

《用电营业知识问答》

编 委 会

主 编	戴 忠		
主 审	李卫东	朱昌邑	徐元宽
编 委	(按姓氏笔画为序)		
	王永杰	王 伟	王继平
	孙玉亭	宋晚新	吴 悌
	房 昆	张惠忠	陈安荣
	秦小唯	耿治忠	



为了更好地开拓电力市场，强化电业职工的竞争意识；也为了促进各电力公司全员培训的深入开展，提高用电营业人员的业务技术素质及政策水平，根据原电力工业部颁布的《电力工人技术等级标准》要求，本着实用的原则，安徽省电力公司组织本省 13 个地市供电局、安徽电力职工大学及合肥电力学校的有关专家和专业技术人员联合编写了本书，目的是使部颁要求更加具体化，更具操作性。

本书共分六章，第一章为公用部分，主要包括电工、电子、法规及微机应用等方面的内容；第二章为用电检查员应掌握的理论及实践知识；第三章为抄表、核算、收费人员的必备知识；第四章为电能表修、校人员必须掌握的专业知识；第五章为装表接电人员的必备知识；第六章为用电营业员应具备的理论知识。

参加本书编写的人员有：合肥供电局工程师戴忠，马鞍山供电局工程师王伟、陈安荣，淮南供电局工程师孙玉亭，六安地区供电局讲师王永杰，芜湖供电局工程师耿治忠，安徽省电力职工大学教授张惠忠，巢湖供电局经济师吴悌，合肥电力学校讲师秦小唯，宿州供电局工程师宋晓新等。全书由戴忠主编，由高级工程师李卫东、高级工程师朱昌邑及工程师徐元宪主审。此外，本书在编写过程中还得到安徽省电力公司教育处王四知老师的大力支持。在此，一并表示感

ABE 98/10-04

谢。

由于时间仓促，水平有限，难免有缺点或不妥之处，恳请读者批评指正。

编 者

2000 年 6 月



前 言

第1章 公用部分

第一节 供配电系统基础

1-1-1	什么是部分电路欧姆定律?	1
1-1-2	什么叫全电路欧姆定律?	1
1-1-3	直流串联电路有什么特点?	1
1-1-4	直流并联电路有什么特点?	2
1-1-5	如何计算直流回路电功? 电功的基本单位和常用单位是什么?	2
1-1-6	电功率是如何定义的? 基本单位是什么?	2
1-1-7	什么是基尔霍夫第一定律?	2
1-1-8	在纯电阻、纯电感、纯电容的交流电路中,电压、电流的相位有何关系?	2
1-1-9	什么叫正弦交流电?	3
1-1-10	什么叫交流电的频率和角频率?	3
1-1-11	交流电流的有效值是如何定义的?	3
1-1-12	什么叫谐振?	3
1-1-13	什么叫感抗? 如何计算感抗?	3
1-1-14	什么叫容抗? 如何计算容抗?	4
1-1-15	纯电阻与纯电感电路的有功功率及无功功率的计算公式是什么?	4

1-1-16	电阻、电感串联的交流电路的电压与电流间的相位差由什么决定?	4
1-1-17	电阻、电感串联的交流电路的总电压与各分电压间有什么关系? 写出其关系式。	4
1-1-18	初相角不相同的两个同频率正弦量相加得出什么结果?	5
1-1-19	如何计算 RLC 串联交流电路的复数阻抗?	5
1-1-20	单相交流电路的有功功率 P 、无功功率 Q 和视在功率 S 的计算公式是什么?	5
1-1-21	三相对称电路的有功功率计算公式是什么?	5
1-1-22	当单个电池的电动势和额定电流都不能满足电路的要求时,应采用什么方法解决?	6
1-1-23	什么叫趋肤效应?	6
1-1-24	什么叫非线性元件?	6
1-1-25	什么叫三相交流电的不对称度? 其作用是什么?	6
1-1-26	用瞬时值表达式表示三相交流电动势的瞬时值。	6
1-1-27	如何计算三相不对称负载的有功功率?	7
1-1-28	用什么方法可使 RLC 串联电路产生谐振?	7
1-1-29	什么叫正序分量、负序分量、零序分量?	7
1-1-30	电感元件上的电压和电流为什么不同相?	8
1-1-31	在三相三线制中,任何瞬间三相电流的关系是怎样的?	8
1-1-32	在三相四线制中,任何瞬间三相电流的关系是怎样的?	8
1-1-33	当三相负载按三角形接线时,线电流和相电流的相位及数值关系是怎样的? 用相量图表示。	8
1-1-34	什么叫过渡过程?	9
1-1-35	什么叫中性点位移?	9
1-1-36	什么是戴维南定理?	9
1-1-37	锗、硅半导体是如何通过空穴的移动来导电的?	9

1-1-38	单相半波整流电路是根据什么原理工作的? 有什么特点?	10
1-1-39	全波整流电路是根据什么原理工作的? 有什么特点?	10
1-1-40	在单相桥式整流电路中,如果有一个二极管短路、断路或反接,会出现什么现象?	10
1-1-41	什么是三极管的电流放大作用?	11
1-1-42	硅稳压管为什么有稳压作用?	11
1-1-43	三极管的集电区与发射区是同类型的半导体,如果把三极管的发射极与集电极互换使用,会出现什么现象?	11
1-1-44	晶体三极管为什么能起开关作用?	12
1-1-45	什么叫脉冲?	12
1-1-46	什么叫周期、频率和角频率?	12
1-1-47	什么是交流电的最大值?	13
1-1-48	正弦交流电的基本表示方法是什么?	13
1-1-49	什么是阻抗三角形和功率三角形?	13
1-1-50	什么叫功率因数?	13
1-1-51	如何提高功率因数?	14
1-1-52	什么是串联谐振?	14
1-1-53	什么是并联谐振?	14
1-1-54	什么是三相交流电路?	14
1-1-55	什么是三相三线制? 什么是三相四线制?	15
1-1-56	什么叫相电压、线电压? 什么叫相电流、线电流?	15
1-1-57	三相负载星形连接的线电压、相电压、线电流和相电流如何计算?	15
1-1-58	三相负载三角形连接法的线电压、相电压、线电流和相电流如何计算?	16
1-1-59	为什么在低压电网中普遍采用三相四线制?	16
1-1-60	怎样计算三相负载的功率?	16
1-1-61	什么叫相序?	17

1-1-62	什么叫电源?	17
1-1-63	什么是短路、断路?	17
1-1-64	什么叫电阻?	17
1-1-65	什么叫电阻率? 怎样计算导体电阻值?	18
1-1-66	电路由哪儿部分组成? 各起什么作用?	18
1-1-67	什么叫电位? 它与电压有何区别?	18
1-1-68	什么是用电设备的效率?	19
1-1-69	什么是电流的热效应?	19
1-1-70	何谓回路电压定律?	19
1-1-71	什么是电容器? 怎样计算电容器的电容量?	20
1-1-72	为什么电容器能隔直流?	20
1-1-73	通常被称为交流正弦量的三要素是什么?	21
1-1-74	接在电路中某一电阻 R 上的电压为 $10V$, 其中电流为 $2mA$, 求此电阻为多少。若将该电阻通以 $15mA$ 的电流, 求电阻两端的电压为多少。	21
1-1-75	如图 1-1-2 所示, 已知其中 $R_1 = 10\Omega$, $I_1 = 2A$, $I = 3A$, $R = 10\Omega$, 试求 I_2 及 R_2 的大小。	21
1-1-76	有一直流电源, 其内阻为 1Ω , 输入电流为 $5A$, 此时测得端电压为 $200V$, 求此电源的电动势 E 和负载上消耗的功率 P 。	21
1-1-77	有一线圈匝数为 600 匝, 如果磁通的变化率为 $0.4Wb/s$, 磁通是增加的, 试求线圈中感应电动势的大小。	22
1-1-78	在 $220V$ 交流电路中, 9Ω 电阻与 12Ω 感抗相串联, 试计算该电路的电流值和功率因数?	22
1-1-79	有一线圈的电感 L 为 $0.5H$ 、电阻 R 为 100Ω , 如接在频率为 $50Hz$ 的线路上, 请计算线圈的阻抗。	22
1-1-80	将一个 $6mH$ 的电感线圈接在工频电源上, 感抗是多少? 如电源频率为 $465kHz$, 则感抗又为多少?	22
1-1-81	已知电流的瞬时值为 $i = 10\sin(\omega t + 30^\circ)$, 试求 $t = 0$	

	时的电流值。	22
1-1-82	已知电源线电压为 380V,某三相电动机的相电压为 220V,功率因数为 0.8;输入功率为 3kW,试求线路上的电流为多少。	22
1-1-83	有一台三角形接法的异步电动机,每相电阻 R 为 9.8Ω ,感抗 X_L 为 5.3Ω ,由线电压 380V 的三相电源供电,试求电动机的相电流和线电流为多大。	23
1-1-84	在 220V、50Hz 的电源上串接 $200\mu\text{F}$ 的电容器、50mH 的电感器和 20Ω 的电阻,试计算电路总阻抗和电流值。	23
1-1-85	有一台三相电动机,每相等效电阻 R 为 29Ω ,等效感抗 X_L 为 21.8Ω ,绕组成星形接于线电压为 380V 的电源上,求电动机所消耗的有功功率。	23
1-1-86	有一长 2km、截面积为 4mm^2 的铜导线,试求导线的电阻为多大($\rho = 0.0175\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$)。	24
1-1-87	某电路如图 1-1-3 所示,试求图中 6Ω 的电阻通过的电流为多大? A、B 两点间的电压为多大?	24
1-1-88	一台直流电动机运行时,端电压 U 为 210V,电流 I 为 5A,求电动机输入的电功率。	24
1-1-89	有两个灯泡:一个电压为 220V,功率为 100W;另一个电压为 220V,功率为 40W。若把两个灯泡串接到 220V 电源上,求每个灯泡的电压是多少。	25
1-1-90	已知正弦交流电流的最大值为 50A,试计算串接在此电路中安培表的读数。	25
1-1-91	正弦交流电路中电压表的读数为 400V,请计算交流电压的最大值。	25
1-1-92	已知电源电压为 220V 的正弦交流电路,电路中电流为 10A,消耗有功功率为 1.5kW,求电路中的率因数。	26
1-1-93	什么是电力系统? 它由哪几部分组成?	26

1-1-94	电力生产的特点是什么?	26
1-1-95	何谓电力系统的负荷及有功功率?	26
1-1-96	为何电力部门要求各用户功率因数达到较高的水平?	27
1-1-97	电力用户对电力系统的基本要求有哪些?	27
1-1-98	衡量电能质量的重要指标是什么?	27
1-1-99	目前我国交流电力网采用的电压等级是什么?	27
1-1-100	电压过高或过低对电动机会有什么影响?	28
1-1-101	为何供电部门的供电量大于用户的用电量?	28
1-1-102	电网电压过低对电力系统会产生什么后果?	28
1-1-103	电网低频运行时,对工业企业会产生什么影响?	29
1-1-104	为何配电线路的始端电压要高于末端电压?	29
1-1-105	配电网中变压器中性点有哪几种接地方式?	29
1-1-106	在 10kV 配电网中相间电压(线电压)的有效值、幅值及相对地电压(相电压)分别为多少?	29
1-1-107	各级电压电力线路如何合理确定输送功率和输送距离?	29
1-1-108	工厂供配电设计的程序是怎样的?	30
1-1-109	电力负荷如何分级?	31
1-1-110	对一级负荷供电应如何保证其供电可靠性?	31
1-1-111	对工厂企业的供电一般采用哪两种供电方式?	31
1-1-112	各类用电设备大多为低压用电设备,但为何在实际工作中,一般不采用低压供电方式?	31
1-1-113	10kV 配电网的接线方式一般分为哪几种?	31
1-1-114	什么是负荷曲线和负荷率?	32
1-1-115	电力线路按其结构分为哪两类? 分别由哪几部分组成?	32
1-1-116	架空线路的电杆分为哪几种型式?	32
1-1-117	何为功率?	32
1-1-118	负荷计算的主要内容是什么?	32

1-1-119	总配电所的位置如何选择?	33
1-1-120	导线和电缆截面的选择原则是什么?	33
1-1-121	电力网对称运行时,A、B、C三相相角依次相差多少,分别用什么颜色表示?	33
1-1-122	变压器铭牌的主要技术参数有哪些?	33
1-1-123	为何变压器在冬天的负载能力要强于夏天?	34
1-1-124	电网电压升高对变压器将产生什么影响?	34
1-1-125	我国配电网中的变压器一般采用什么接线方式?	34
1-1-126	在低压三相四线制配电系统中,三相对称运行时及三相不对称运行时,零线中有无电流流过?	34
1-1-127	变压器的有功损耗主要由哪两部分组成? 主要与哪些因素有关?	34
1-1-128	为何农村电网的网损率一般要高于城市电网的网损率?	35
1-1-129	在电力网中装设并联电容器的作用是什么?	35
1-1-130	并联电容器作为无功补偿设备有哪些优点?	35
1-1-131	并联电容器为何必须设置放电回路?	35
1-1-132	并联电容器按其安装地点分为哪三种补偿方式?	36
1-1-133	电网的电压水平主要取决于什么?	36
1-1-134	改善电压偏移的主要措施有哪些?	36
1-1-135	电网的频率水平主要取决于什么?	37
1-1-136	电网的频率水平与电网的有功平衡有什么样的关系?	37
1-1-137	电容器组切除后,为何必须经3min后才允许再次合闸?	37
1-1-138	一台容量为1000kVA的变压器,若负荷的功率因数由0.8提高到0.9,则其负载能力增加多少千瓦?	37
1-1-139	当电动机端电压升高或降低时,其负载电流如何变化?	37

1-1-140	当电动机负载减轻时,其功率因数将如何变化?	38
1-1-141	电动机启动时的电流大还是正常运行时的电流大?	38
1-1-142	何谓电压偏移?	38
1-1-143	为何变电所出口的电压一般均高于额定电压?	38
1-1-144	若某用户电压长期偏高,应如何解决?	38
1-1-145	一般用户的电压水平是在高峰负荷时高,还是在负 荷低时高?	38
1-1-146	在低压配电网中,为何熔断过的熔断器比没有熔 断过的熔断器易熔断?	39
1-1-147	若传输功率相等,则电压等级高的配电网网损大, 还是电压等级低的配电网网损大?	39
1-1-148	若低压配电线路配电半径过大,会产生什么后果?	39
1-1-149	一台容量为 1000kVA 的变压器,若其所带负荷的 功率因数为 0.8,则其额定有功负荷多大?	39
1-1-150	一台容量为 1000kVA 的配电变压器,发现其最大负荷 达 1100kVA(负荷的功率因数为 0.8),已严重过负荷。 试问在不更换变压器的前提下,采取什么措施可以保 证对用户的正常供电?	39
1-1-151	在低压配电系统中,若三相负荷不完全对称,则 零线中有无电流流过?	40
1-1-152	在低压配电系统中,为何要求三相负荷分配尽可 能均衡?	40
1-1-153	若负载的综合功率因数降低,则变压器的负载能 力将如何变化?	40
1-1-154	当电网电压升高时,并联电容器的补偿功率将如 何变化?	40
1-1-155	电力系统中短路的类型有哪些?	40
1-1-156	短路有哪些危害?	41
1-1-157	电力系统中短路故障后果与哪些因素有关?	41
1-1-158	电力系统中发生短路后,主要现象是什么?	41

1-1-159	电力系统发生两相短路时的短路电流大,还是三相短路时的短路电流大?	42
1-1-160	电力系统发生短路的主要原因有哪些?	42
1-1-161	何谓短路冲击电流?	42
1-1-162	变压器内部常见的短路有哪几种?	42
1-1-163	继电保护装置的任务是什么?	42
1-1-164	电力系统对继电保护装置的基本要求是什么?	43
1-1-165	在低压配电系统中,一般采用什么样的保护装置实现短路保护?	43
1-1-166	配电网中最常见的不正常工作状态有哪些?	43
1-1-167	电力系统对继电保护装置为何有选择性的要求?	43
1-1-168	何谓继电保护装置拒动?	43
1-1-169	何谓继电保护装置误动?	44
1-1-170	何谓电流继电器的整定电流?	44
1-1-171	信号继电器在继电保护装置中起什么作用?	44
1-1-172	在电流速断保护装置中一般要用到哪几种继电器?	44
1-1-173	在 10kV 配电线路上一般装设什么保护装置?	44
1-1-174	电流保护按其动作时间分为哪几类?	44
1-1-175	继电保护图分哪三种?	45
1-1-176	变压器故障分为哪两种?	45
1-1-177	变压器的不正常工作状态主要有哪三种?	45
1-1-178	变压器外部故障主要有哪几种?	45
1-1-179	变压器通常装设哪些保护?	45
1-1-180	变压器瓦斯保护主要元件气体继电器装在什么位置?	45
1-1-181	变压器瓦斯保护反映变压器的什么故障?	45
1-1-182	什么保护作为变压器的主保护?	46
1-1-183	高压电动机常见故障有哪两种?	46
1-1-184	高压电动机常见的不正常工作状态有哪两种?	46
1-1-185	高压电动机一般应装设什么保护?	46

1-1-186	什么是变电所的一次设备?	46
1-1-187	什么是变电所的二次设备?	46
1-1-188	变电所的二次回路按其性质分为哪些回路?	46
1-1-189	变压器油及油枕有何作用?	47
1-1-190	变压器呼吸器中的干燥剂有何作用?	47
1-1-191	主变压器停送电时,主变压器开关的操作顺序有何规定?	47
1-1-192	什么是电流互感器的极性?	47
1-1-193	何谓电流互感器的减极性标志?	47
1-1-194	为何电流互感器二次回路不允许多点接地?	48
1-1-195	为何电流互感器二次侧严禁开路?	48
1-1-196	电流互感器的误差包括哪两个方面?	48
1-1-197	何谓电流互感器的准确级?	48
1-1-198	何谓电流互感器的额定容量?	48
1-1-199	电流互感器与继电器的常见接线方式有哪几种?	48
1-1-200	10kV 单相电压互感器的常用接线有哪几种?	49
1-1-201	何谓电压互感器的减极性?	49
1-1-202	电压互感器接线极性错误会造成什么危害?	49
1-1-203	电压互感器一次侧熔丝的作用是什么?	49
1-1-204	电压互感器二次侧为何必须装设熔断器保护?	49
1-1-205	在绝缘监察用的电压互感器中,为何开口三角绕组两端要接入电阻?	50
1-1-206	电压互感器的误差包括哪两个方面?	50
1-1-207	何谓电压互感器的准确级?	50
1-1-208	停运电压互感器时为何要取下其二次侧熔丝?	50
1-1-209	10kV 及以下架空线路的导线截面按什么原则选择?	50
1-1-210	何谓线路的弧垂?	50
1-1-211	为何电缆线路不允许过负荷运行?	50
1-1-212	电缆头漏油对安全运行有何影响?	51

1-1-213	为何金属外包的电缆的三根线芯不能接在一相上使用?	51
1-1-214	何谓配电装置?	51
1-1-215	电抗器的作用有哪些?	51
1-1-216	户内型穿墙套管和绝缘子能否用于户外? 为什么?	51
1-1-217	油断路器的灭弧室主要有哪几种?	52
1-1-218	当隔离开关和断路器配合使用时,对隔离开关的操作应遵守什么操作原则?	52
1-1-219	箱式变电站的结构主要由哪几部分组成?	52
1-1-220	简述漏电保护器的用途。	52
1-1-221	DW 型和 DZ 型空气断路器的过电流脱扣装置如何调整定值?	52
1-1-222	空气断路器和交流接触器能否长时间过负荷运行?	53
1-1-223	停电时对隔离开关的操作是先拉负荷侧隔离开关还是先拉电源侧隔离开关?	53
1-1-224	送电时对隔离开关的操作是先合负荷侧隔离开关还是先合电源侧隔离开关?	53
1-1-225	合跌落式熔断器时,三相的操作顺序如何?	53
1-1-226	分断跌落式熔断器时,三相的操作顺序如何?	53
1-1-227	隔离开关和断路器之间,为何要装设连锁机构?	53
1-1-228	电力系统中高次谐波主要有哪些危害?	53
1-1-229	熔断器熔体熔断,如何判断熔断原因?	54
1-1-230	阀型避雷器的结构主要由哪几部分组成?	54
1-1-231	管型避雷器的结构由哪几部分组成?	54
1-1-232	对 10kV 配电变压器,其高压熔断器和避雷器的安装位置如何?	54
1-1-233	异步电动机在结构上主要分为哪两大部分?	54
1-1-234	异步电动机的转子绕组主要可分为哪两种形式?	55
1-1-235	鼠笼式电动机可分为哪三种?	55
1-1-236	如何改变三相电动机的旋转方向?	55