



注电考试·轻松备考



2019 注册电气工程师 执业资格考试 **专业基础** 高频考点解析

马鸿雁 编

供配电 发输变电专业

汇集 2009~2018 年真题

分析历年考点分布情况

精炼知识点与答题技巧

9 年打造注电考试品牌



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



2019 注册电气工程师 执业资格考试 专业基础 高频考点解析

供配电 发输变电专业

马鸿雁 编

作为注册电气工程师（供配电、发输变电）专业基础教材的编写过程中，得到了刘中华、朱敏、周紫波、等老师的帮助，在此表示衷心的感谢！

受编者学识所限，加之时间仓促，不足和错误之处恳请广大读者批评指正。有关本书的任何疑问、意见及建议，欢迎添加QQ号：280722992进行讨论。



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书依据全国勘察设计注册工程师管理委员会颁布的《注册电气工程师执业资格专业基础考试大纲》编写而成,内容涵盖了注册电气工程师(供配电、发输变电专业)执业资格考试要求的电路与电磁场、模拟电子技术、数字电子技术和电气工程基础四部分专业基础知识。本书将上述内容分为4章,根据近年来考题数量的分布情况,针对注册电气工程师(供配电、发输变电专业)执业资格考试基础考试的应试人员,通过解析历年考试真题,凝练出考试中出现的高频考点,使应试人员在复习准备中做到有的放矢,把有限的精力放到容易拿分的考点上,提高应试能力和通过率。

本书适用于电气工程、自动化等相关专业准备参加2019年注册电气工程师(供配电、发输变电专业)执业资格考试基础考试的工程技术人员。

图书在版编目(CIP)数据

2019 注册电气工程师执业资格考试专业基础高频考点解析·供配电、发输变电专业 / 马鸿雁编. —北京: 中国电力出版社, 2019.5

ISBN 978-7-5198-3054-0

I. ①2… II. ①马… III. ①电气工程-资格考试-自学参考资料 IV. ①TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 066552 号

出版发行: 中国电力出版社

地 址: 北京市东城区北京站西街 19 号 (邮政编码 100005)

网 址: <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑: 未翠霞 (010-63412611)

责任校对: 黄 蓓 李 楠

装帧设计: 王英磊

责任印制: 杨晓东

印 刷: 三河市航远印刷有限公司

版 次: 2019 年 5 月第一版

印 次: 2019 年 5 月北京第一次印刷

开 本: 787 毫米×1092 毫米 16 开本

印 张: 30.75

字 数: 711 千字

定 价: 108.00 元

版 权 专 有 侵 权 必 究

本书如有印装质量问题, 我社营销中心负责退换

前言

随着我国勘察设计注册工程师制度的启动,从2005年起,也开始实施勘察设计注册电气工程师执业资格考试。几年来,参加注册电气工程师执业资格考试的人员越来越多,对于准备参加考试的从业人员,一本实用、够用的参考书变得相当关键。本书正是按照全国勘察设计注册工程师电气专业管理委员会颁布的专业基础考试大纲进行编写的,全书内容紧扣考试大纲要求,针对2009~2018年的历年考试真题进行解析,凝练出高频考点,使得应试人员在复习准备时做到有的放矢,提高应试能力和通过率。

本书包含了注册电气工程师执业资格专业基础考试大纲(供配电、发输变电专业)要求的电路与电磁场、模拟电子技术、数字电子技术和电气工程基础4章内容。供配电专业与发输变电专业的专业基础考试大纲是相同的,2007年之前的考题也是相同的,但2008年后,两专业分别命题且侧重点各有不同,但仍有交叉,本书中先讲供配电相关的考题,但其中带有“★”的为两专业均考过的真题,建议两个专业的考生均给予重视。考题数量分布,供配发专业近年来基本遵循电路与电磁场25~26题,模拟电子技术6题,数字电子技术6题,电气工程基础22~23题;发输变电专业近年来基本遵循电路与电磁场18~22题,模拟电子技术3~7题,数字电子技术3~5题,电气工程基础20~30题。电路与电磁场包括电路的基本概念和基本定律、电路的分析方法、正弦交流电路、非正弦周期电流电路、简单动态电路的时域分析、静电场、恒定电场、恒定磁场、均匀传输线等内容;模拟电子技术包括半导体及二极管、放大电路基础、线性集成运算放大器和运算电路、信号处理电路、信号发生电路、功率放大电路、直流稳压电源等内容;数字电子技术包括数字电路基础知识、集成逻辑门电路、数字基础及逻辑函数化简、集成组合逻辑电路、触发器、时序逻辑电路、脉冲波形的产生、数模和模数转换等内容;电气工程基础包括电力系统基本知识,电力线路、变压器的参数与等效电路,简单电网的潮流计算,无功功率平衡和电压调整,短路电流计算,变压器,感应电动机,同步电机,过电压及绝缘配合,断路器,互感器,直流电机,电气主接线,电气设备选择等内容。每章给出了高频考点、考试知识点提示和考点解析,以期实用和够用。并且,本书的电气符号保持了原真题的符号形式。

作为注册电气工程师(供配电、发输变电专业)执业资格考试基础考试的参考书,本书编写过程中,得到了刘中华、朱敏、周景波、钟伟、鲁浩等人的支持和帮助,在此表示衷心的感谢!

受编者学识所限,加之时间仓促,不足和错误之处恳请广大读者批评指正,有关本书的任何疑问、意见及建议,欢迎添加QQ号:2805229902进行讨论。

编者

1.7.1 知识要点提示

1.7.2 供配电专业高频考点与历年真题解析

1.7.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析

目 录

前言

第1章 电路与电磁场	1
考试大纲	1
供配电专业历年真题统计	2
发输变电专业历年真题统计	2
1.1 电路的基本概念和基本定律	3
1.1.1 知识点提示	3
1.1.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	7
1.1.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	17
1.2 电路的分析方法	19
1.2.1 知识点提示	19
1.2.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	23
1.2.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	34
1.3 正弦交流电路	39
1.3.1 知识点提示	39
1.3.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	45
1.3.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	76
1.4 非正弦周期电流电路	86
1.4.1 知识点提示	86
1.4.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	87
1.4.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	90
1.5 简单动态电路的时域分析	91
1.5.1 知识点提示	91
1.5.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	93
1.5.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	103
1.6 静电场	108
1.6.1 知识点提示	108
1.6.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	112
1.6.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	117
1.7 恒定电场	122
1.7.1 知识点提示	122
1.7.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	123
1.7.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	125

1.8 恒定磁场	126
1.8.1 知识点提示	126
1.8.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	128
1.8.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	129
1.9 均匀传输线	130
1.9.1 知识点提示	130
1.9.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	134
1.9.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	136
第2章 模拟电子技术	140
考试大纲	140
供配电专业历年真题统计	141
发输变电专业历年真题统计	141
2.1 半导体及二极管	142
2.1.1 知识点提示	142
2.1.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	143
2.1.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	144
2.2 放大电路基础	145
2.2.1 知识点提示	145
2.2.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	151
2.2.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	157
2.3 线性集成运算放大器和运算电路	162
2.3.1 知识点提示	162
2.3.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	166
2.3.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	173
2.4 信号处理电路	174
2.4.1 知识点提示	174
2.4.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	175
2.4.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	176
2.5 信号发生电路	176
2.5.1 知识点提示	176
2.5.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	178
2.5.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	181
2.6 功率放大电路	181
2.6.1 知识点提示	181
2.6.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	182
2.6.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	183
2.7 直流稳压电源	184
2.7.1 知识点提示	184
2.7.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	186

2.7.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	188
第3章 数字电子技术	189
考试大纲	189
供配电专业历年真题统计	190
发输变电专业历年真题统计	190
3.1 数字电路基础知识	191
3.1.1 知识点提示	191
3.1.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	192
3.1.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	193
3.2 集成逻辑门电路	193
3.2.1 知识点提示	193
3.2.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	194
3.2.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	194
3.3 数字基础及逻辑函数化简	195
3.3.1 知识点提示	195
3.3.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	197
3.3.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	202
3.4 集成组合逻辑电路	203
3.4.1 知识点提示	203
3.4.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	205
3.4.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	208
3.5 触发器	208
3.5.1 知识点提示	208
3.5.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	209
3.5.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	210
3.6 时序逻辑电路	211
3.6.1 知识点提示	211
3.6.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	214
3.6.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	222
3.7 脉冲波形的产生	225
3.7.1 知识点提示	225
3.7.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	228
3.7.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	230
3.8 数模和模数转换	230
3.8.1 知识点提示	230
3.8.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	231
3.8.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	233
第4章 电气工程基础	234
考试大纲	234

供配电专业历年真题统计	236
发输变电专业历年真题统计	237
4.1 电力系统基本知识	237
4.1.1 知识点提示	237
4.1.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	242
4.1.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	245
4.2 电力线路、变压器的参数与等效电路	248
4.2.1 知识点提示	248
4.2.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	256
4.2.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	258
4.3 简单电网的潮流计算	260
4.3.1 知识点提示	260
4.3.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	263
4.3.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	272
4.4 无功功率平衡和电压调整	278
4.4.1 知识点提示	278
4.4.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	284
4.4.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	291
4.5 短路电流计算	298
4.5.1 知识点提示	298
4.5.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	310
4.5.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	331
4.6 变压器	343
4.6.1 知识点提示	343
4.6.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	352
4.6.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	358
4.7 感应电动机	364
4.7.1 知识点提示	364
4.7.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	371
4.7.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	377
4.8 同步电机	382
4.8.1 知识点提示	382
4.8.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	387
4.8.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	392
4.9 过电压及绝缘配合	396
4.9.1 知识点提示	396
4.9.2 供配电专业高频考点与历年真题解析	408
4.9.3 发输变电专业高频考点与历年真题解析	413
4.10 断路器	420

4.10.1	知识点提示	420
4.10.2	供配电专业高频考点与历年真题解析	423
4.10.3	发输变电专业高频考点与历年真题解析	423
4.11	互感器	425
4.11.1	知识点提示	425
4.11.2	供配电专业高频考点与历年真题解析	430
4.11.3	发输变电专业高频考点与历年真题解析	432
4.12	直流电机	435
4.12.1	知识点提示	435
4.12.2	供配电专业高频考点与历年真题解析	438
4.12.3	发输变电专业高频考点与历年真题解析	442
4.13	电气主接线	444
4.13.1	知识点提示	444
4.13.2	供配电专业高频考点与历年真题解析	450
4.13.3	发输变电专业高频考点与历年真题解析	453
4.14	电气设备选择	454
4.14.1	知识点提示	454
4.14.2	供配电专业高频考点与历年真题解析	457
4.14.3	发输变电专业高频考点与历年真题解析	458
供配电专业模拟题		460
参考答案		467
发输变电专业模拟题		468
参考答案		477
参考文献		478

5. 了解磁滞特性的概念

5. 熟练掌握三相电路中电源和负载的联结方式及相电压、相电流、线电压、线电流、三相功率的概念和关系

7. 熟练掌握对称三相电路分析的相量方法

8. 掌握不对称三相电路的概念

1.4 非正弦周期电流电路

1. 了解非正弦周期量的傅里叶级数分解方法

2. 掌握非正弦周期量的有效值、平均值和平均功率的定义和计算方法

3. 掌握非正弦周期电路的分析方法

1.5 简单动态电路的时域分析

1. 掌握换路定则并能确定电压、电流的初始值

2. 熟练掌握一阶电路分析的基本方法

3. 了解二阶电路分析的基本方法

1.6 静电场

1. 掌握电场强度、电位的概念

第1章 电路与电磁场

考试大纲

1.1 电路的基本概念和基本定律

1. 掌握电阻、独立电压源、独立电流源、受控电压源、受控电流源、电容、电感、耦合电感、理想变压器诸元件的定义、性质
2. 掌握电流、电压参考方向的概念
3. 熟练掌握基尔霍夫定律

1.2 电路的分析方法

1. 掌握常用的电路等效变换方法
2. 熟练掌握节点电压方程的列写方法，并会求解电路方程
3. 了解回路电流方程的列写方法
4. 熟练掌握叠加定理、戴维南定理和诺顿定理

1.3 正弦交流电路

1. 掌握正弦量的三要素和有效值
2. 掌握电感、电容元件电流电压关系的相量形式及基尔霍夫定律的相量形式
3. 掌握阻抗、导纳、有功功率、无功功率、视在功率和功率因数的概念
4. 熟练掌握正弦电流电路分析的相量方法
5. 了解频率特性的概念
6. 熟练掌握三相电路中电源和负载的联结方式及相电压、相电流、线电压、线电流、三相功率的概念和关系
7. 熟练掌握对称三相电路分析的相量方法
8. 掌握不对称三相电路的概念

1.4 非正弦周期电流电路

1. 了解非正弦周期量的傅里叶级数分解方法
2. 掌握非正弦周期量的有效值、平均值和平均功率的定义和计算方法
3. 掌握非正弦周期电路的分析方法

1.5 简单动态电路的时域分析

1. 掌握换路定则并能确定电压、电流的初始值
2. 熟练掌握一阶电路分析的基本方法
3. 了解二阶电路分析的基本方法

1.6 静电场

1. 掌握电场强度、电位的概念

- 2. 了解应用高斯定律计算具有对称性分布的静电场问题
- 3. 了解静电场边值问题的镜像法和电轴法，并能掌握几种典型情形的电场计算
- 4. 了解电场力及其计算
- 5. 掌握电容和部分电容的概念，了解简单形状电极结构电容的计算

1.7 恒定电场

- 1. 掌握恒定电流、恒定电场、电流密度的概念
- 2. 掌握微分形式的欧姆定律、焦耳定律、恒定电场的基本方程和分界面上的衔接条件，能正确地分析和计算恒定电场问题
- 3. 掌握电导和接地电阻的概念，并能计算几种典型接地电极系统的接地电阻

1.8 恒定磁场

- 1. 掌握磁感应强度、磁场强度及磁化强度的概念
- 2. 了解恒定磁场的基本方程和分界面上的衔接条件，并能应用安培环路定律正确分析和求解具有对称性分布的恒定磁场问题
- 3. 了解自感、互感的概念，了解几种简单结构的自感和互感的计算
- 4. 了解磁场能量和磁场力的计算方法

1.9 均匀传输线

- 1. 了解均匀传输线的基本方程和正弦稳态分析方法
- 2. 了解均匀传输线特性阻抗和阻抗匹配的概念

供配电专业历年真题统计

真题数量 年份 章节									
	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2016 年	2017 年	2018 年
电路的基本概念和基本定律	1	3	3	3	5	4	2	5	2
电路的分析方法	2	1	3	4	3	3	3	2	2
正弦交流电路	16	14	9	11	10	11	13	4	4
非正弦周期电流电路	0	0	2	0	0	1	1	1	0
简单动态电路的时域分析	3	3	5	4	4	2	2	2	3
静电场	2	1	2	1	2	1	1	0	2
恒定电场	1	2	0	2	0	0	1	1	2
恒定磁场	0	0	1	0	1	1	1	1	2
均匀传输线	1	1	1	1	1	1	2	0	1

发输变电专业历年真题统计

真题数量 年份 章节								2018 年 (部分)
	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2016 年	
电路的基本概念和基本定律	2	3	4	2	3	1	2	
电路的分析方法	1	1	2	2	3	1	4	

续表

真题数量 年份 章节	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2016 年	2018 年 (部分)
正弦交流电路	9	15	9	5	5	10	5	
非正弦周期电流电路	1	0	2	0	0	2	1	
简单动态电路的时域分析	1	3	3	4	3	1	2	
静电场	2	1	3	2	2	2	1	1
恒定电场	0	2	0	1	2	1	2	
恒定磁场	0	0	1	0	0	0	1	1
均匀传输线	3	1	2	2	3	1	1	1

1.1 电路的基本概念和基本定律

1.1.1 知识点提示

1. 电路的基本概念

(1) 基本元件，电压电流取关联参考方向，各种关系式见表 1.1-1。

表 1.1-1 基本元件的关系式

元件	基本关系	电压电流关系
电阻	欧姆定律 $u(t) = Ri(t)$	$i(t) = Gu(t)$ 电阻值 $R = 1/G$ 是正实常数，单位为 Ω （欧姆，简称欧）；电导 G 的单位是 S（西门子，简称西）
电容	$q(t) = Cu(t)$	$i(t) = \frac{dq(t)}{dt} = C \frac{du(t)}{dt}$ $u(t) = \frac{1}{C} \int_{-\infty}^t i(t) dt = \frac{1}{C} \int_{-\infty}^0 i(t) dt + \frac{1}{C} \int_0^t i(t) dt = u(0) + \frac{1}{C} \int_0^t i(t) dt$ 电荷 $q(t)$ ，单位为 C（库伦，简称库）；电容 C ，正实常数，单位为 F（法拉，简称法）
电感	$\varphi(t) = Li(t)$	$u(t) = \frac{d\varphi(t)}{dt} = L \frac{di(t)}{dt}$ $i(t) = \frac{1}{L} \int_{-\infty}^t u(t') dt' = i(0) + \frac{1}{L} \int_0^t u(t') dt'$ 自感磁通链 φ ，单位为 Wb（韦伯，简称韦）；电感 L ，正实常数，单位为 H（亨利，简称亨）

(2) 耦合电感器，各种关系见表 1.1-2。

表 1.1-2 耦合电感器的关系

自感	互感 M	电压电流关系	同名端	耦合系数 k
L_1 和 L_2 总为正值	图 (a) 中 $M>0$, 自感磁链和互感磁链相互增强; 图 (b) 中 $M<0$, 自感磁链和互感磁链相互抵消	$u_1 = \frac{d\varphi_1}{dt} = u_{11} + u_{12} = L_1 \frac{di_1}{dt} + M \frac{di_2}{dt}$ $u_2 = \frac{d\varphi_2}{dt} = u_{21} + u_{22} = M \frac{di_1}{dt} + L_2 \frac{di_2}{dt}$		$k = \frac{ M }{\sqrt{L_1 L_2}} \leq 1$ $k=1$ 时, 为全耦合, $M_{\max} = \sqrt{L_1 L_2}$

(3) 理想变压器。理想变压器不消耗功率, 耦合系数 $k=1$, 每个绕组的自感都是无穷大。各种关系见表 1.1-3。

表 1.1-3 理想变压器的关系

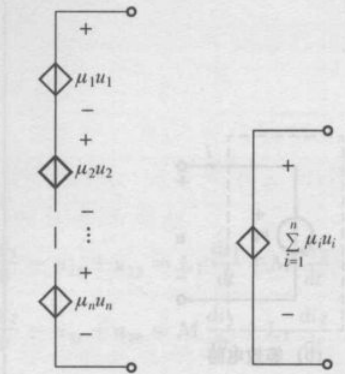
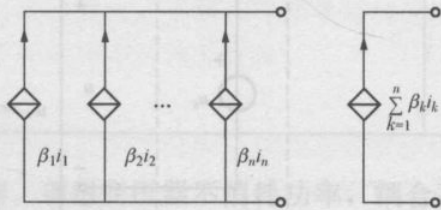
名称	电路模型	基本关系式
理想变压器		$u_1 = \frac{n_1}{n_2} u_2$ $i_1 = -\frac{n_2}{n_1} i_2$
理想变压器输出端接一个负载电阻 R		$\frac{u_1}{i_1} = n^2 R$

(4) 电源。独立电源、受控电压源、电流源的连接及表达式见表 1.1-4。

表 1.1-4 各种电源的连接及表达式

名称	联接及等效电路	关系式
独立电压源串联	 (a) n个电压源串联 (b) 等效电路	$u_s = \sum_{k=1}^n u_{sk}$
独立电压源并联	 (a) n个电压源并联 (b) 等效电路	$u_s = u_{s1} = u_{s2} = \dots = u_{sn}$
独立电流源的串联	 (a) n个电压源串联 (b) 等效电路	$i_s = i_{s1} = i_{s2} = \dots = i_{sn}$
独立电流源的并联	 (a) n个电压源并联 (b) 等效电路	$i_s = \sum_{k=1}^n i_{sk}$

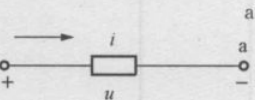
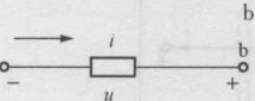
续表

名称	联接及等效电路	关系式
受控电压源串联	 (a) n 个电压源串联 (b) 等效电路	$\sum_{i=1}^n \mu_i u_i$
受控电压源并联	 (a) n 个电压源并联 (b) 等效电路	$\sum_{k=1}^n \beta_k i_k$

2. 功率与电路的参考方向

功率与电路参考方向之间的关系见表 1.1-5。

表 1.1-5 功率与电路参考方向之间的关系

电压电流方向	电路	功率 $P=ui$	$P>0$	$P<0$
关联参考方向		元件吸收的功率	吸收正功率，实际吸收功率	吸收负功率，实际发出功率
关联参考方向		元件发出的功率	发出正功率，实际发出功率	发出负功率，实际吸收功率

3. 基尔霍夫定律

(1) 基尔霍夫电流定律（简记为 KCL）：对于任一集中参数电路中的任一节点，在任一时刻，流出（或流入）该节点的所有支路电流的代数和等于零。

(2) 基尔霍夫电压定律（简记为 KVL）：对于任一集中参数电路中的任一回路，在任一时刻，沿该回路所有支路电压的代数和等于零。

1.1.2 供配电专业高频考点与历年真题解析

考点1: 基本概念

【1.1-1】(2018) 图 1.1-1 所示电路, 电流源两端电压 U 等于:

- A. 10V B. 8V
C. 12V D. 4V

答案: B

解题过程: 电流源两端的电压 U 等于与之并联的电压源的电压值, 8V。

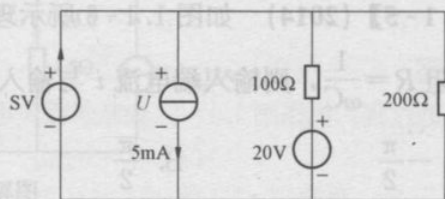


图 1.1-1

【1.1-2】(2017) 图 1.1-2 所示一端口电路的等效阻抗为:

- A. $j\omega(L_1 + L_2 + 2M)$
B. $j\omega(L_1 + L_2 - 2M)$
C. $j\omega(L_1 + L_2)$
D. $j\omega(L_1 - L_2)$

答案: B

解题过程: 如图 1.1-2 所示, 两电感非同名端串联, 则总电感为 $L_1 + L_2 - 2M$, 则总的等效电抗为 $j\omega(L_1 + L_2 - 2M)$

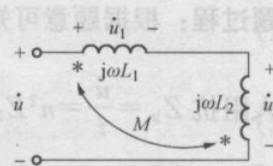


图 1.1-2

【1.1-3】(2014) 图 1.1-3 所示空心变压器 A、B 间的输入阻抗为:

- A. $j3\Omega$ B. $-j3\Omega$ C. $j4\Omega$ D. $-4j\Omega$

答案: A

解题过程: 如图 1.1-4 所示, 列写如下方程

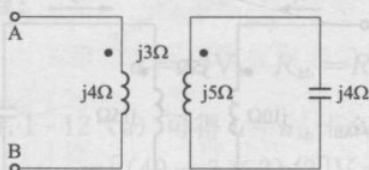


图 1.1-3

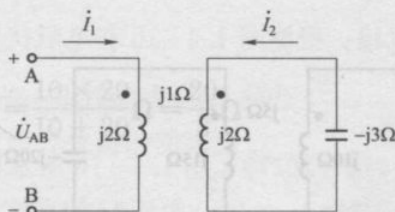


图 1.1-4 题 1.1-3 解图

$$\begin{cases} \dot{U}_{AB} = j2\dot{I}_1 + j\dot{I}_2 \\ 0 = -j\dot{I}_2 + j\dot{I}_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \dot{U}_{AB} = j2\dot{I}_1 + j\dot{I}_2 \\ \dot{I}_2 = \dot{I}_1 \end{cases} \Rightarrow Z_{in} = \frac{\dot{U}_{AB}}{\dot{I}_1} = j3\Omega$$

【1.1-4】(2014) 有一变压器能将 100V 电压升高到 3000V, 先将一导线绕过其铁心, 示三相电路中, 两端接到电压表上 (图 1.1-5), 此电压表的读数是 0.5V, 则此变压器一次绕组的匝数 n_1 和二次绕组的匝数 n_2 分别为: (设变压器是理想的)

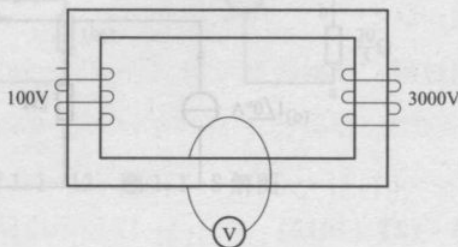


图 1.1-5

A. 100, 3000 B. 200, 6000 C. 100, 6000 D. 200, 3000

答案: B

解题过程: 1 根导线绕过变压器铁心相当于 1 匝绕组, 根据题意可得 1 匝绕组的电压为 0.5V。因此, 一次侧 100V 电压所需绕组的匝数为 $n_1 = 100/0.5 = 200$; 二次侧 3000V 电压所需绕组的匝数为 $n_2 = 3000/0.5 = 6000$ 。

【1.1-5】(2014) 如图 1.1-6 所示理想变压器电路中, 已知负载

电阻 $R = \frac{1}{\omega C}$, 则输入端电流 i 与输入端电压 u 之间的相位差为:

A. $-\frac{\pi}{2}$ B. $\frac{\pi}{2}$
C. $-\frac{\pi}{4}$ D. $\frac{\pi}{4}$

答案: D

解题过程: 根据题意可知变压器二次侧的阻抗为 $Z_2 = R // -j\frac{1}{\omega C} = R // -jR = \frac{R}{\sqrt{2}} \angle -45^\circ$;

输入阻抗 $Z_{in} = \frac{\dot{u}}{i} = n^2 Z_2 = \frac{n^2 R}{\sqrt{2}} \angle -45^\circ$, 则输入端电流超前输入端电压 45° 。

★【1.1-6】(2013、2008、2005) 图 1.1-7 所示空心变压器 AB 间的输入阻抗为:

A. $j15\Omega$ B. $j5\Omega$ C. $j1.25\Omega$ D. $j11.25\Omega$

答案: A

解题过程: 如图 1.1-8 所示, 列写如下方程

$$\begin{cases} \dot{U}_{AB} = j10\dot{I}_1 + j5\dot{I}_2 \\ 0 = -j5\dot{I}_2 + j5\dot{I}_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \dot{U}_{AB} = j10\dot{I}_1 + j5\dot{I}_2 \\ \dot{I}_2 = \dot{I}_1 \end{cases} \Rightarrow Z_{in} = \frac{\dot{U}_{AB}}{\dot{I}_1} = j15\Omega$$

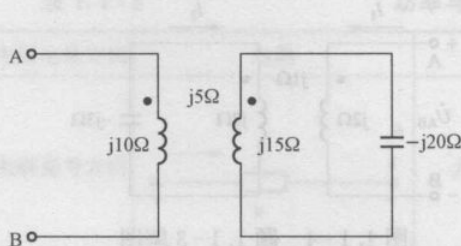


图 1.1-7

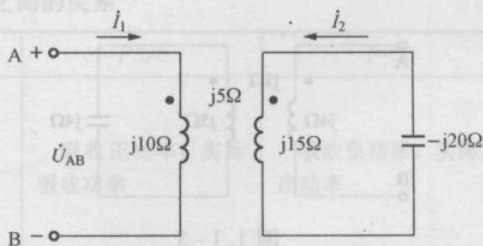


图 1.1-8 题 1.1-6 解图

【1.1-7】(2012) 图 1.1-9 所示电路中, $\dot{U}_1$ 为:

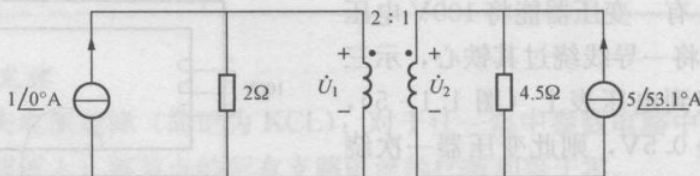


图 1.1-9