

# 电工与电子技术基础

(2022 版)

## 一、考试内容和要求

电工与电子技术基础包括电工基础及电子技术基础两部分。电工基础部分：电路的基础知识和基本定律、直流电路、电容器、磁场与电磁感应、单相交流电路、三相交流电路；电子技术基础部分：常用半导体器件、放大电路、直流稳压电源、集成运算放大器、晶闸管电路、组合逻辑电路、时序逻辑电路。内容比例：电工基础部分约为 50%，电子技术基础部分约为 50%。对知识的要求从低到高分为了了解、理解（掌握）及综合应用三个层次。

了解：能知道有关的名词、概念、定律、原理的意义，并能正确认识和表达。

理解（掌握）：在了解的基础上，能全面把握基本概念或基本原理，并能正确应用这些知识解决相关问题。

综合应用：能通过多个知识点分析解决较复杂的问题。

### 电工基础部分

#### （一）电路基础知识

1. 了解电路的基本组成和基本功能，认识电路的基本元器件，了解电气简图中常用图形符号的标准画法。

2. 了解稳恒直流电、脉动直流电和交变电流的特点，理解电压、电位和电动势的概念，理解电流、电压的参考方向和实际方向的概念。

3. 了解电阻率的概念和电阻的计算式，了解常用电阻器的主要参数及部分敏感电阻器的特点。

4. 掌握部分电路欧姆定律，了解全电路欧姆定律，会用全电路欧姆定律分析电路的三种工作状态，通过实验掌握测量电源电动势和内阻的方法。

5. 理解电功、电功率的概念，掌握电功、电功率和焦耳热的计算，了解电器设备所标额定值的含义。

6. 能用万用表正确测量电流、电压和电阻，并能用兆欧表正确测量绝缘电阻。

#### （二）直流电路

1. 了解电阻串联、并联电路的特点及其实际应用，能综合运用欧姆定律和电阻串、并联关系分析计算简单电路。

2. 了解复杂电路和简单电路的区别，掌握基尔霍夫第一定律、第二定律的内容，并了解其应用。

3. 掌握叠加原理及其适用条件，会用叠加原理分析计算简单的多电源电路。

4. 掌握戴维南定理，会用戴维南定理分析计算电路，会通过实验验证戴维南定理，理解负载获得最大功率的条件和功率匹配的概念。

5. 了解电压源和电流源的特点及其等效变换，会用电源电路的等效变换分析计算电路。

6. 掌握直流电桥的平衡条件和用直流电桥测量电阻的方法，了解不平衡直流电桥的应用。

#### （三）电容器

1. 了解电容器的结构和类型，了解电容器的主要参数和决定平行板电容器电容大小的因素，理解容抗的感念，掌握电容“隔直流，通交流，阻低频，通高频”的特性。

2. 掌握电容器的串联、并联特性，认识常用电容器的符号和标识。

3. 了解电容器的储能特性及 RC 电路过渡过程中时间常数的概念。

#### （四）磁场与电磁感应

1. 了解电流的磁场，理解磁感线和磁场的概念，会用右手螺旋定则（安培定则）判断直线电流和环形电流的磁场方向。

2. 理解磁场对电流的作用力（电磁力），会用左手定则判断电磁力的方向，理解磁感应强度、磁通、

磁导率的概念。

3. 了解电磁感应现象及其在生产生活中的广泛应用，理解感应电动势的概念，会用右手定则判断感应电动势的方向，掌握楞次定律及其分析方法，理解法拉第电磁感应定律。

4. 理解自感系数和互感系数的概念，理解同名端的概念，理解电感线圈的储能特性，会判断和测定互感线圈的同名端。

5. 了解磁路欧姆定律。

### **(五) 单相交流电路**

1. 了解正弦交流电的产生和特点，理解正弦交流电的有效值、频率、初相位及相位差的概念。

2. 掌握正弦交流电的三种表示方法。了解纯电阻、纯电感、纯电容交流电路中电压与电流之间的相位关系和大小关系，理解交流电路中电抗、阻抗和阻抗角的概念，了解 RLC 串联、并联电路中电压与电流之间的关系，会用相量图分析计算 R、L、C 组成的简单交流电路。

3. 了解交流电路中有功功率、无功功率和视在功率的概念。

4. 了解 RLC 串联、并联谐振电路的条件、特点与应用。

5. 了解感性负载提高功率因数的常用方法。

### **(六) 三相交流电路**

1. 了解三相交流电的产生和特点，掌握三相四线制电源的线电压和相电压的关系。

2. 掌握三相对称负载星形连接和三角形连接时，负载相电压与线电压、相电流与线电流的关系以及功率的计算，理解中线的作用。

3. 在已知电源电压和负载额定电压的条件下，会确定三相负载的连接方式。

4. 理解电路中功率因数的概念。

5. 了解三相四线制、三相五线制和三相三线制的供电方式。

## **电子技术基础部分**

### **(一) 常用半导体器件**

1. 了解半导体的基本知识，掌握 PN 结的单向导电性，掌握半导体二极管的结构、符号、分类、主要参数和伏安特性，会分析二极管在电路中的工作状态。

2. 了解发光二极管、光电二极管和变容二极管的作用及工作特点，掌握稳压二极管的工作特性和主要参数。

3. 掌握半导体三极管的结构、符号、分类、电流分配关系及电流放大作用等，了解三极管的特性曲线及主要参数，会判断三极管的工作状态。

4. 熟悉二极管和三极管的识别与检测的基本方法。

### **(二) 放大电路**

1. 了解放大电路的基本概念和分类。

2. 了解共射极放大电路的组成及工作原理。

3. 了解分压式射极偏置电路的组成，理解分压式射极偏置电路稳定静态工作点的原理。

4. 掌握共射极放大电路和分压式射极偏置电路的图解分析方法、直流通路和交流通路的画法，会近似估算上述放大电路的静态工作点、输入输出电阻和电压放大倍数。

5. 了解射极输出器的组成、特点、应用和静态工作点的估算方法。

6. 了解多级放大电路的概念、耦合方式的分类，以及电压放大倍数和输入、输出电阻的计算。

7. 掌握反馈的概念、作用和分类，会判别反馈类型，了解负反馈对放大电路性能的影响。

8. 了解功率放大器的分类及原理，掌握常用功率放大电路的功能和特点。

### **(三) 集成运算放大器**

1. 了解差动放大电路的组成、抑制零点漂移和放大作用。

2. 了解理想集成运放的符号和电压传输特性，明确运放的理想化条件。

3. 掌握由集成运放构成比例运算、加法运算和减法运算的电路结构，能运用“虚短”和“虚断”的

概念分析上述运算电路的输入与输出关系。

4. 掌握集成运放开环状态下的分析方法，掌握单门限比较器、双门限比较器和方波发生器的组成和工作原理，了解 RC 桥式振荡电路的电路组成和振荡频率。

#### (四) 直流稳压电源

1. 掌握整流电路和滤波电路的组成、输出波形和简单计算。
2. 掌握晶体管串联稳压电源的组成和稳压原理。
3. 掌握固定式三端集成稳压器的基本知识和基本应用。

#### (五) 晶闸管电路

1. 了解晶闸管的结构和符号，掌握其工作原理、特性曲线和主要参数。
2. 了解晶闸管的可控的单向导电性。
3. 了解常用可控整流电路及其工作原理。
4. 了解单结晶体管的符号和工作特点，了解其主要参数。
5. 了解单结晶体管触发电路的工作原理。

#### (六) 组合逻辑电路

1. 理解基本逻辑关系，掌握基本逻辑门的符号和功能。
2. 掌握常用复合逻辑门的符号和功能。
3. 掌握二进制数、十进制数的概念及相互转换。
4. 掌握逻辑运算规则及定律，掌握逻辑函数的化简方法。
5. 掌握由门电路构成的组合电路的分析方法。
6. 掌握常用集成组合逻辑电路编码器、译码器和显示器的概念和功能。

#### (七) 时序逻辑电路

1. 掌握 RS 触发器、JK 触发器、D 触发器和 T 触发器的逻辑功能和基本应用。
2. 理解时序电路的概念、特点及分析方法。
3. 掌握计数器和寄存器的概念、分类和功能。

## 二、试卷结构

### (一) 考试形式和时间

考试采用闭卷笔试形式，试卷满分 150 分，考试时间 120 分钟。

### (二) 试题内容比例

<b>电工基础部分</b>	<b>约 50%</b>
电路的基础知识	约 10%
直流电路	约 20%
电容器	约 3%
磁场及电磁感应	约 2%
单相交流电路	约 10%
三相交流电路	约 5%
<b>电子技术基础部分</b>	<b>约 50%</b>
常用半导体器件	约 4%
放大电路	约 10%
直流稳压电源	约 6%
集成运算放大器	约 8%
晶闸管电路	约 2%
组合逻辑电路	约 10%
时序逻辑电路	约 10%

### (三) 题型比例

选择题	约 30%
填空题	约 30%

综合题（作图、分析、计算） 约 40%

**（四）难易比例**

较容易题 约 40%

中等难度题 约 50%

较难题 约 10%

**三、参考教材：**

1. 《电工基础》 全国中等职业技术学校电工类专业通用教材 中国劳动社会保障出版社 第五版
2. 《电子技术基础》 全国中等职业技术学校电工类专业通用教材 中国劳动社会保障出版社 第五版

# 电工与电子技术基础样卷

## 第 I 卷

注意事项:

每小题选出答案后,用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。

### 一、选择题(本题共 16 小题,每小题 3 分,共 48 分)

1. 测得一有源二端网络的开路电压 120V,短路电流为 2A,负载从该网络获得的最大功率是( )W。

- A. 60                      B. 120                      C. 240                      D. 480

2. 同一相量图中的两个正弦交流电,( )必须相同。

- A. 有效值                  B. 初相                      C. 频率                      D. 最大值

3. 三相对称负载接到三相对称电源中,负载作星形联接时的功率是作三角形联接时功率的( )倍。

- A. 1/3                      B.  $\sqrt{2}$                       C.  $\sqrt{3}$                       D. 3

4. 已知一个电阻上的电压为  $U=10V$ ,测得电阻上所消耗的功率为 20W,则这个电阻的阻值为( )。

- A.  $5\Omega$                       B.  $10\Omega$                       C.  $20\Omega$                       D.  $40\Omega$

5. 多级放大器的电压放大倍数等于( )。

- A、各级电压放大倍数的总和;  
B、各级电压放大倍数的差;  
C、各级电压放大倍数的乘积;  
D、各级电压放大倍数的商;

6. 在电阻元件的交流电路中,下列表达式错误的是( )。

- A.  $\dot{U} = \dot{I}R$                       B.  $\dot{U}_m = \dot{I}_m R$   
C.  $u = iR$                       D.  $U = iR$

7. RLC 串联电路发生谐振时,下列叙述不正确的是( )。

- A. 电容两端电压为 0                      B. 电路的阻抗模达到最小  
C. 电路中的电流达到最大                      D. 电路呈现阻性

8. 下列说法中,正确的是( )。

- A. 感应电流产生的磁通总是与原磁通的方向相反  
B. 感应电流产生的磁通总是与原磁通的方向相同  
C. 感应电流产生的磁通总是阻碍产生它的磁通的变化  
D. 以上说法都不正确

9. 某一单相桥式整流电路,已知电源变压器二次侧电压为 10V,则其输出电压应等于( )V。

- A. 4.5                      B. 10                      C. 12                      D. 9

10. 三极管的交流等效电路不适合于分析放大电路的( )。

- A. 静态工作点                  B. 电压放大倍数                  C. 输入电阻                  D. 输出电阻

11. 解决零点漂移最有效的方法是采用( )电路。

- A. 共射极放大                  B. 共集电极放大                  C. 差动放大                  D. 功率放大

12. 摩根定律(反演律)的正确表达式是:( )。

- A.                                      B.



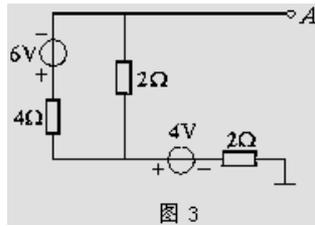


图 3

24. 三极管放大的条件是发射结\_\_\_\_\_，集电结\_\_\_\_\_。
25. 三相对称负载作三角形连接时，外接 380V 交流电源，测出三相有功功率为 9120W，相电流为 10A。每相负载的功率因数为\_\_\_\_\_。
26. 二极管外加正向电压且大于死区电压时，二极管\_\_\_\_\_；二极管外加反向电压且小于反向击穿电压时，二极管\_\_\_\_\_。
27. 对于 RLC 并联的正弦交流电路，已知  $I_R = I_C = I_L = 8A$ ，则该电路的总电流为\_\_\_\_\_ A。
28. 提高功率因数  $\cos\varphi$  应在保持\_\_\_\_\_不变的条件下进行，常用的方法是在\_\_\_\_\_的两端并联电容。
29. 放大电路的静态是指没有\_\_\_\_\_信号输入时，电路的工作状态。
30. D 触发器的特征方程为\_\_\_\_\_。

### 三、分析作图题（本题共 4 小题，每小题 5 分，共 20 分。）

31. 如图 4 所示电路中，已知  $E = 6V$ ，设二极管 V 为理想元件，试根据输入  $u_i$  的波形，对应画出输出  $u_o$  的波形，要求写出必要的分析过程。

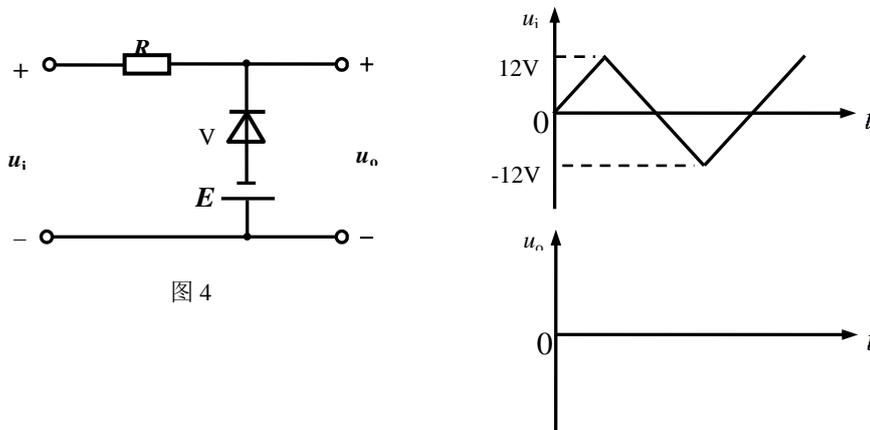


图 4

32. 三个相同的电感性负载接成三角形。已知电源线电压  $U_l = 380V$ ，线电流  $I_l = 10A$ ，每个负载均消耗 2KW。求每相负载的电阻、电抗和功率因数。
33. 分析图 5 所示电路，试写出输出  $Y_1$  和  $Y_2$  的逻辑表达式，并根据 A、B 的输入波形，画出  $Y_1$  和  $Y_2$  的输出波形图。



图 5

34. 图 6 所示电路中，已知  $R=40\Omega$ ， $X_L=80\Omega$ ， $X_C=40\Omega$ ，电源电压  $u=220\sqrt{2}\sin 314tV$ 。
- 求：（1）电流的瞬时值表达式；
- （2）各元件电压的有效值相量；

(3) 有功功率  $P$  和功率因数。

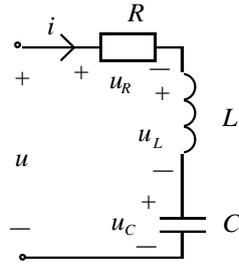


图 6

**四、分析计算题（本题共 4 小题，每小题 10 分，共 40 分。）**

35. 图 7 所示电路中，已知： $U_S=9V$ ， $I_S=3A$ ， $R_1=6\Omega$ ， $R_2=3\Omega$ 。试用叠加定理求电流  $I_1$  和  $I_2$ 。计算各元件的功率。

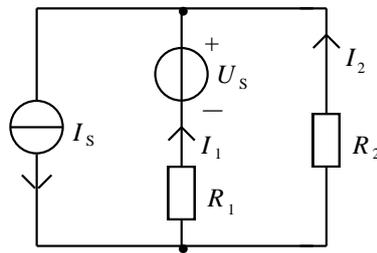


图 7

36. 逻辑电路如图 8 所示。写出输出  $F$  的逻辑表达式并化简、分析电路的逻辑功能。

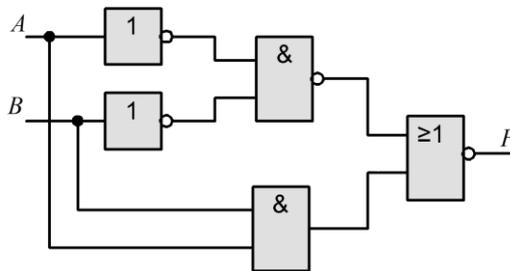


图 8

37. 图 9 所示电路，已知  $R_f=20K\Omega$ ， $R_1=10K\Omega$ ， $R_2=20K\Omega$ ， $R_3=10K\Omega$ ， $u_i=3V$ ，试求出输出电压  $u_o$ 。

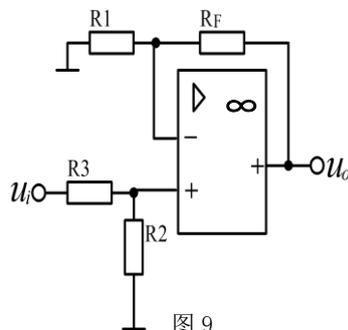


图 9

38. 放大电路如图 10 所示，已知三极管的  $U_{BE}=0.6V$ ，电流放大系数  $\beta=50$ ，试求：

- (1) 计算静态工作点；
- (2) 画出放大电路的等效电路，确定  $I_{BQ}$ 、 $I_{CQ}$ 、 $U_{CEQ}$ ；；
- (3) 计算放大电路输入电阻  $R_i$ 、输出电阻  $R_o$  及电压放大倍数  $A_u$ 。

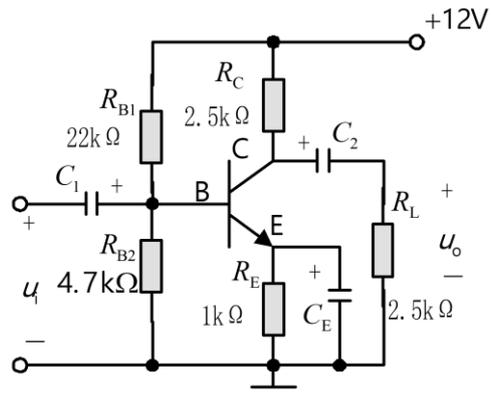


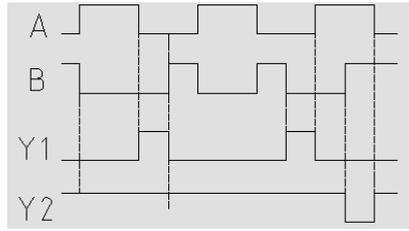
图 10



33. 解:

$$Y1 = \overline{A+B}$$

$$Y2 = \overline{AB}$$



34. 解:

$$(1) Z=R+j(X_L-X_C)=40+j(80-40)=40+j40\Omega$$

$$i=5.5\sin(314t-45^\circ)\text{A}$$

$$(2) \dot{U}_R=R_i\dot{I}=156\angle-45^\circ\text{V}$$

$$\dot{U}_L=jX_L\dot{I}=312\angle45^\circ\text{V}$$

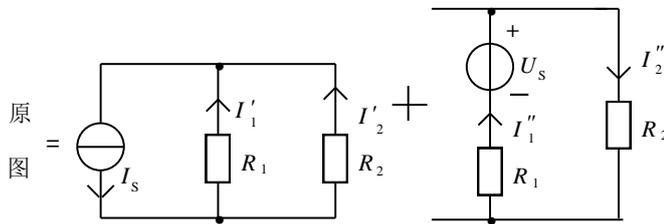
$$\dot{U}_C=-jX_C\dot{I}=156\angle-135^\circ\text{V}$$

$$(3) P=I^2R=3.89^2\times40=605\text{W}$$

$$\cos\phi=0.707$$

四、分析计算题 (本题共 5 道题, 每小题 8 分, 共 40 分。)

35. 解:



$$I_S \text{ 单独作用时: } I_1' = \frac{R_2}{R_1+R_2} \times I_S = 1\text{A} \quad I_2' = 2\text{A}$$

$$U_S \text{ 单独作用时: } I_1'' = I_2'' = \frac{U_S}{R_1+R_2} = 1\text{A}$$

$$\text{叠加得: } I_1 = I_1' + I_1'' = 2\text{A} \quad I_2 = I_2' - I_2'' = 1\text{A}$$

$$P_U = U_S I_1 = 18\text{W} \quad P_I = (R_2 I_2) I_S = 9\text{W}$$

$$P_{R1} = I_1^2 R_1 = 24\text{W} \quad P_{R2} = I_2^2 R_2 = 3\text{W}$$

36. 解:  $F = \overline{AB+AB} = \overline{A+B+AB} = \overline{A+B}$

分析逻辑功能: A 和 B 全为 0 时,  $F=1$ ;

A 和 B 不全为 0 时,  $F=0$ ;

“或非”逻辑

37. 解:  $u_p = \frac{R_2}{R_2 + R_3} u_i = 2V$

$$u_N = u_p = 2V, \quad \frac{u_O - u_N}{R_F} = \frac{u_N}{R_1}$$

$$u_O = (1 + \frac{R_F}{R_1}) u_N = 6V$$

38. 解:

$$(1) \quad V_B = \frac{R_{B2} U_{CC}}{R_{B1} + R_{B2}} = \frac{4.7k \cdot 12}{2.2 + 4.7} = 2.1$$

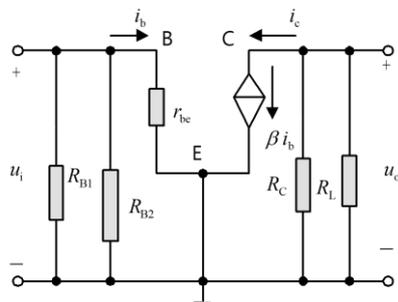
$$I_{EQ} = \frac{V_B - U_{BE}}{R_E} = \frac{2.1 - 0.6}{1000} = 1.5mA$$

$$I_{BQ} = \frac{I_E}{1 + \beta} = \frac{1.5}{51} = 0.0294mA$$

$$I_{CQ} = \beta I_B = 1.37mA$$

$$U_{CEQ} = 12 - R_C I_C - R_E I_E = 12 - 2.5 \times 1.37 - 1 \times 1.4 V = 7.18V$$

(2)



$$(3) \quad r_{be} = 200\Omega + \frac{26mV}{I_B} = 1.08k\Omega,$$

$$R_i = R_{B1} // R_{B2} // r_{be} = 0.85k\Omega$$

$$R_o = R_C = 2.5k\Omega$$

$$A_u = -\beta \frac{R_C // R_L}{r_{be}} = -50 \times \frac{1.25}{1.08} = -58$$