电工与电子技术基础

（2021 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、阻抗和阻抗角的感念，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

电工基础部分	**约 50%**
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%
电子技术基础部分	**约 50%**
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 Ω　　B．10 Ω　　C．20 Ω　　D．40 Ω

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．$\dot{U}_m=\dot{I}_mR$

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．

C．　　D．

13．利用半导体二极管的（　　）特性可实现整流。

A．限幅　　B．稳压　　C．单向导电　　D．放大

14．要求输入电阻 R_i 增大、输出电流 i_0 稳定，应引入（　　）。

A．并联电流负反馈　　B．并联电压负反馈

C．串联电流负反馈　　D．串联电压负反馈

15．当三极管（　　）时处于饱和状态。

A．发射结和集电结均处于反向偏置

B．发射结正向偏置，集电结反向偏置

C．发射结和集电结均处于正向偏置

D．发射结反向偏置，集电结正向偏置

16．L=0.314H 的电感元件用在 f=50Hz 的正弦交流电路中，其感抗值 X_L 为（　　）。

A．31.4Ω　　B．98.59Ω　　C．0.01Ω　　D．9.859

第Ⅱ卷

注意事项：

用黑色字迹的钢笔或签字笔将答案书写在答题卡指定位置，答在指定位置外或直接答在本试卷上的无效。

二、填空题（本题每空 2 分，共 42 分）

17．两种同种材料的电阻丝长度之比为 1:5，截面积之比为 2:3，它们的电阻之比为_____，将它们并联时，电流之比为_____。

18．通电线圈的周围存在磁场，磁场的方向不仅与_____有关，还与_____有关。

19．$(1101)_2$=（_____）$_{10}$

20．1 安培的电流通过 1 欧姆的电阻时，该电阻在 1 分钟内其横截面上通过的电量为_____库仑，电流做的功是_____J，产生的热量是_____J。

21．各支路电阻值如图 1 所示，则 ab 之间的等效电阻 $R_{ab}=$_____Ω。

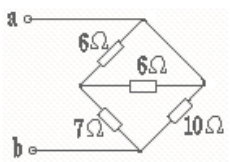


图 1

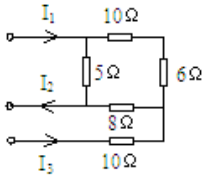


图 2

22．如图 2 示电路中，已知 $I_1=2\text{A}$，$I_3=-4\text{A}$，则 $I_2=$_____A。

23．电路如图 3 所示，A 点电位 $V_A=$_____V。

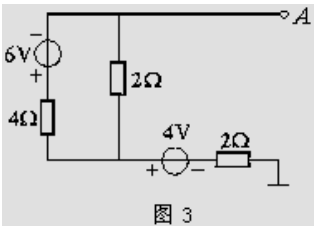


图 3

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 $I_R = I_C = I_L = 8\text{A}$，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 $E = 6\text{V}$，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。

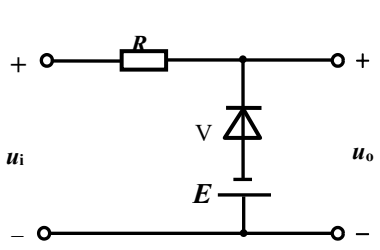
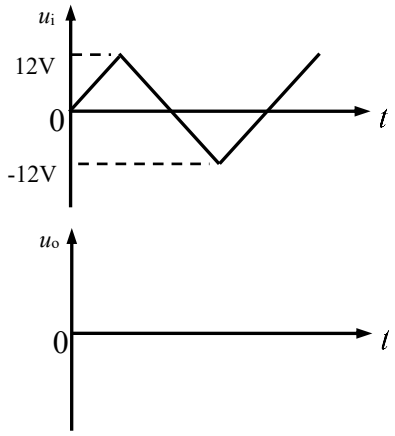


图 4



32．三个相同的电感性负载接成三角形。已知电源线电压 $U_l = 380\text{V}$，线电流 $I_l = 10\text{A}$，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。

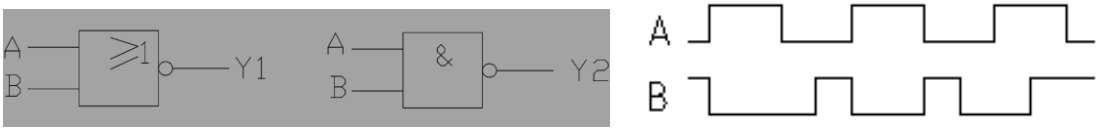


图 5

34．图 6 所示电路中，已知 R=40Ω，X_L=80Ω，X_C=40Ω，电源电压 u=220$\sqrt{2}$ sin314tV。

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。

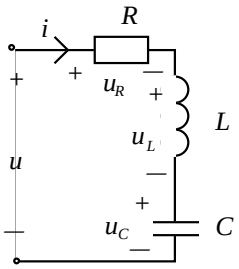


图 6

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=6Ω，R_2=3Ω。试用叠加定理求电流 I_1 和 I_2。计算各元件的功率。

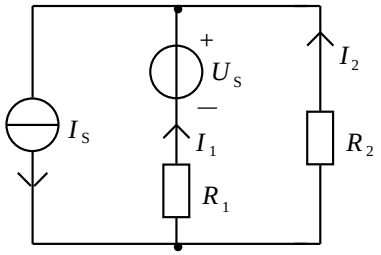


图 7

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。

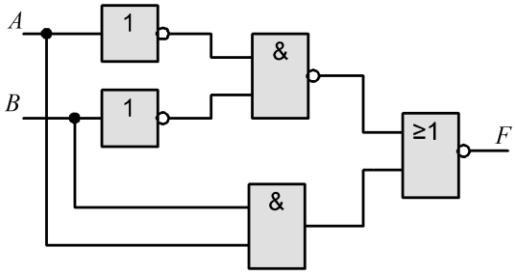


图 8

37．图 9 所示电路，已知 R_F=20KΩ，R_1=10KΩ，R_2=20KΩ，R_3=10KΩ，u_i=3V，试求出输出电压 u_o。

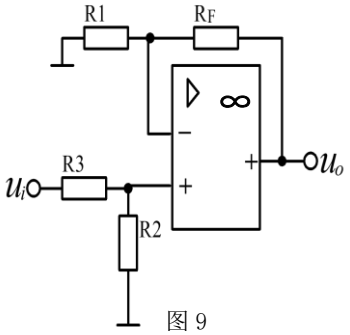


图 9

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β=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。

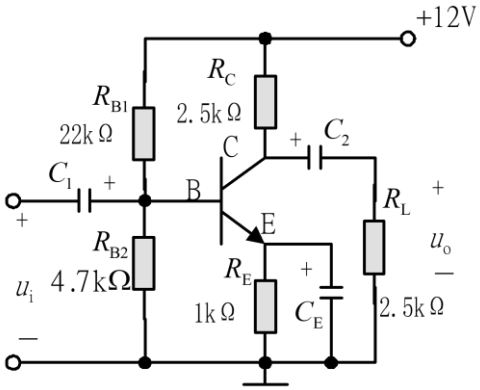


图 10

电工与电子技术基础样卷参考答案

一、选择题（本题共 16 小题，每小题 3 分，共 48 分）

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
答案	A	C	A	A	C	D	A	C	D	A	C	D	C	C	C	B

二、填空题（每空 2 分，共 42 分）

17．3:10，10:3；　18．通电电流方向, 线圈的绕向；　19．13；

20．60，　60，60；　21．5；　22．-2；

23．2；　24．正偏，反偏；　25．0.8；

26．导通，截止；　27．8；　28．P 及 U，感性负载；

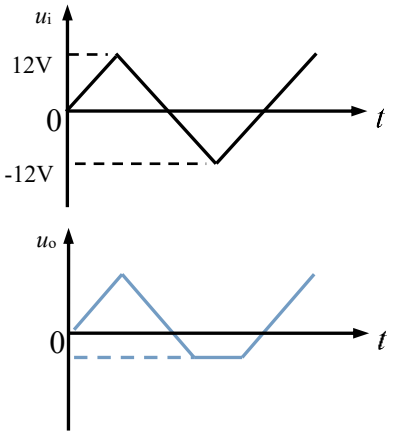
29．交流；　30．$Q^{n+1}=D$

三、分析作图题（本题共 4 道题，每小题 5 分，共 20 分。）

31．解：

u_i>-6V 时，$u_o=u_i$

u_i<-6V 时，u_o=-6V



32. 解： $P=3U_PI_P\cos\varphi$

由题目已知条件得: $P'=U_PI_P\cos\varphi=380\times\dfrac{10}{\sqrt{3}}\times\cos\varphi=2\times10^3$

故 $\cos\varphi=0.909$

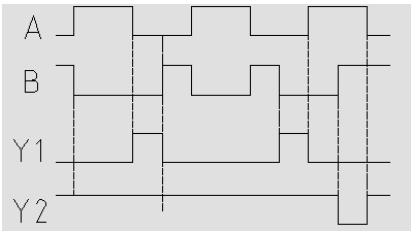
$$|Z|=\sqrt{R^2+X^2}$$

$$X=\sqrt{|Z|^2-R^2}=\sqrt{\left(\frac{380}{\frac{10}{\sqrt{3}}}\right)^2-(60)^2}\approx27(\Omega)$$

33. 解：

Y1 = $\overline{A+B}$

Y2 = $\overline{AB}$



34．解：

（1）Z=R + j（XL-Xc）= 40 + j（80-40）= 40 + j 40 Ω

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

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

$\dot{U}_L = jX_L\dot{I}$ $= 312\angle 45^{o}\text{V}$

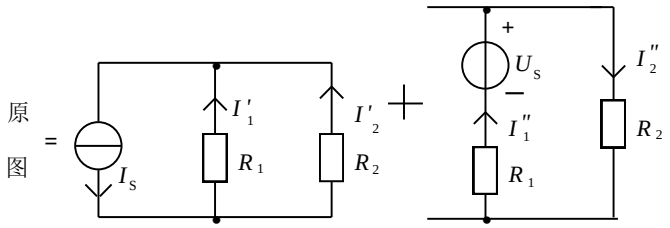
$\dot{U}_C = -jX_C\dot{I}$ $= 156\angle -135^{o}\text{V}$

（3）$P = I^2R$ $= 3.89^2 \times 40 = 605\text{W}$

$COS\Phi$=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 单 独 作 用 时：$I'_1 = \dfrac{R_2}{R_1+R_2} \times I_S = 1\text{A}$ I_2' =2 A

U_S 单 独 作 用 时：$I''_1 = I''_2 = \dfrac{U_S}{R_1+R_2} = 1\text{A}$

叠 加 得：$I_1 = I_1' + I_1''$ =2 A $I_2 = I_2'-I_2''$= 1A

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

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

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

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： $u_P = \dfrac{R_2}{R_2 + R_3} u_i = 2\text{V}$

$u_N = u_P = 2\text{V}$，　$\dfrac{u_O - u_N}{R_F} = \dfrac{u_N}{R_1}$

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

38．解：

（1）　$\text{V}_\text{B} = \dfrac{R_{\text{B2}} U_{\text{CC}}}{R_{\text{B1}} + R_{\text{B2}}} = \dfrac{4.7 \times 12}{22 + 4.7} = 2.1\text{V}$

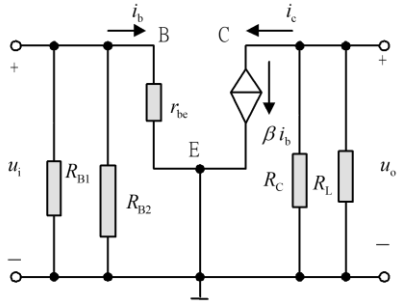
$I_{\text{EQ}} = \dfrac{\text{V}_\text{B} - U_{\text{BE}}}{R_\text{E}} = \dfrac{2.1\text{-}0.6}{1000} = 1.5\text{mA}$

$I_{\text{BQ}} = \dfrac{I_\text{E}}{1+\beta} = \dfrac{1.5}{51} = 0.0294\text{mA}$

$I_{\text{CQ}} = \beta I_\text{B} = 1.37\ \text{mA}$

$U_{\text{CEQ}} = 12 - \text{R}_\text{C} I_\text{C} - \text{R}_\text{E} I_\text{E} = 12 - 2.5 \times 1.37 - 1 \times 1.4\ \text{V} = 7.18\text{V}$

（2）



（3）　$r_{\text{be}} = 200\,\Omega + \dfrac{26\,\text{mV}}{I_\text{B}} = 1.08\,\text{k}\Omega$，

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

$R_o = R_C = 2.5\text{k}\Omega$

$A_u = -\beta \dfrac{R_\text{C} // R_\text{L}}{r_{\text{be}}} = \quad -50 \times \dfrac{1.25}{1.08} = \quad -58$