课程名称：\_\_\_电子电力技术\_\_\_\_\_

**一、单项选择题**

1、可控整流电路输出直流电压可调，输出大小主要取决于晶闸管触发脉冲的（ ）。

A、幅值 B、相位 C、形状 D、脉宽

2、晶闸管电流的波形系数定义为（ ），其中IT为晶闸管电流有效值，Id为负载电流平均值。

A、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps1.png B、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps2.png C、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps3.png D、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps4.png

3、一般认为交交变频输出的上限频率（ ）。

A、与电网有相同的频率 B、高于电网频率

C、可达电网频率的80% D、约为电网频率的1/2~1/3

4、当晶闸管承受反向阳极电压时，不论门极加何种极性触发电压，管子都将工作在（ ）。A、导通状态 B、关断状态 C、饱和状态 D、不定

5、单相半控桥式整流电路，阻感性负载，在负载两端并联一个续流二极管的目的是（ ）。

A、防止可能发生的失控现象 B、使Ud不再出现负的部分

C、保护可控硅不被击穿 D、使α的移相范围加大

6、三相全控桥式整流电路，在一个交流电源周期里，输出电压脉动（ ）次。

A、2 B、3 C、4 D、6

7、有源逆变电路是（ ）。

A、AC/DC变换器 B、DC/AC变换器 C、AC/AC变换器 D、DC/DC变换器

8、变流装置的功率因数总是（ ）。

A、大于1 B、等于1 C、小于1大于0 D、为负

9、为了避免逆变失败，一般超前角C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps5.png最小（ ）。

A、10o～15o B、20o～25o C、25o～30o D、40o～45o

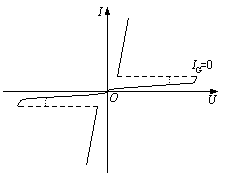
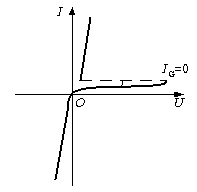
10、三相全控桥式整流电路，大电感负载时，整流输出电压Ud=0的触发延迟角是（ ）。

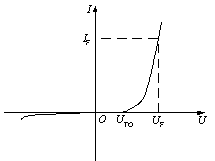
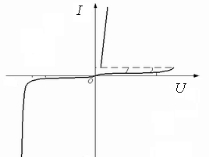
A、6° B、60° C、90° D、120°

11、以下电力电子器件中开关速度最快的是（ ）。

A、GTO B、IGBT C、P-MOSFET D、GTR

12、以下图形中哪个是描述普通晶闸管的伏安特性曲线（ ）。

A、 B、

C、 D、

13、普通晶闸管型号KP10，其中数字10表示( )。

A、额定电压10V B、额定电流10A

C、额定电压1000V D、额定电流100A

14、普通晶闸管是一种( )结构的半导体器件。

A、四层三端 B、五层三端 C、三层二端 D、三层三端

15、电流源型逆变器中间直流环节贮能元件是( )。

A、电容 B、电感 C、蓄电池 D、电动机

16、三相全控桥式整流电路，延迟角α为( )时，整流输出电压为最大值。

A、0° B、90° C、120° D、180°

17、按照器件的分类，晶闸管属于( )。

A、全控型器件 B、电压型器件 C、不可控器件 D、半控型器件

18、降压斩波电路，输入电压48V，当导通占空比是0.5，输出电压平均值是( )V。

A、48 B、20 C、24 D、96

19、IGBT是一个复合型的器件，它是( )。

A、GTR驱动的P-MOSFET B、P-MOSFET驱动的GTR

C、P-MOSFET驱动的晶闸管 D、MOSFET驱动的GTO

20、三相半波可控整流电路，延迟角α为( )度时，电阻性负载输出的电压波形处于连续和断续的临界状态。

A、0 B、60 C、30 D、120

21、压敏电阻在晶闸管整流电路中主要是用来( )。

A、分流 B、降压 C、过电压保护 D、过电流保护

22、在由两套反并联装置组成的单相交交变频电路中，要改变输出频率，必须改变两组变流器的( )。

A、切换频率 B、幅值 C、电压 D、控制角

23、将恒定直流变成断续脉冲形状，以改变其平均值，此种变流器称为( )。

A、逆变 B、整流 C、斩波 D、电子开关

24、图示电路符号C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps10.png表示的电力电子器件是( )。

A、IGBT B、SCR C、P-MOSFET D、GTO

25、交流电转换为直流电，这种变换称为（ ）。

A、逆变 B、整流

C、交流电力控制 D、主流变换器

26、下列电力电子器件中，属于电压控制型器件是（ ）。

A、SCR B、GTO C、GTR D、IGBT

27、三相全控桥式整流电路中同一相上、下两只晶闸管触发脉冲相位差（ ）度。

A、60 B、90 C、120 D、180

28、单相桥式全控整流电路，电阻负载，设变压器二次侧相电压有效值为U2，则直流输出电压平均值为（ ）。

A、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps11.png B、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps12.png

C、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps13.png D、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps14.png

29、晶闸管承受正向电压，在不加门极触发控制信号使晶闸管从阻断状态转为导通状态的非正常转折有二种因素，一是阳极的电压上升率du/dt太快，二是（ ）。

A、阳极电流上升太快 B、阳极电流过大

C、阳极电压过高 D、电阻过大

30、可实现有源逆变的电路为（ ）。

A、单相全控桥可控整流电路 B、三相半控桥可控整流电路

C、单相全控桥接续流二极管电路 D、单相半控桥整流电路

31、三相全控桥式整流电路，晶闸管可能承受的最大反向电压为（ ）。

A、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps15.png B、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps16.png C、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps17.png D、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps18.png

32、交流调压电路是（ ）。

A、改变交流电的频率和控制晶闸管的开通相位。

B、不改变交流电的频率只控制晶闸管的开通相位。

C、只改变交流电的频率而不控制晶闸管的开通相位。

D、以交流电的周期为单位控制晶闸管的通断。

33、 SPWM波形的特点是脉冲序列的（ ）。

A、宽度按正弦规律变化 B、幅度按正弦规律变化

C、频率按正弦规律变化 D、周期按正弦规律变化

34、以下各项功能或特点，不属于晶闸管的是（ ）。

A、全控器件 B、单向导电 C、门极控制 D、三端器件

35、三相半波可控整流电路，电阻性负载，当触发延迟角（ ）时，整流输出电压与电流波形断续。

A、α≤30o B、α＞30o C、α＞60o D、α＞90o

36、电器符号C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps19.png表示的是（ ）。

A、大功率晶体管 B、门极可关断晶闸管 C、双向晶闸管 D、晶闸管

37、晶闸管的控制信号施加在（ ）之间。

A、阳极与阴极 B、阳极与门极 C、门极与阴极 D、基极与发射极

38、P-MOSFET采用垂直导电结构的三端器件，引出的三个电极分别是漏极、源极和（ ）。

A、阳极 B、栅极 C、阴极 D、门极

39、降压斩波电路中，已知电源电压Ui =16V，负载电压U0=12V，斩波周期T=4μs，则开通时间ton=（ ）。

A、1μs B、2μs C、3μs D、4μs

40、单相半波可控整流电路，电阻性负载，晶闸管承受的最大正反向电压均为（ ）。

A、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps20.png B、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps21.png C、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps22.png D、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps23.png

41、已经导通的晶闸管可被关断的条件是流过晶闸管的电流（ ）。

A、减小至维持电流以下 B、减小至擎住电流以下

C、减小至门极触发电流以下 D、减小至5A以下

42、反电动势大小为E的整流电路，当晶闸管关断时，负载上的电压Ud为（ ）。

A、Ud=0 B、Ud=E C、Ud=E/2 D、Ud= – E

43、要关断GTO，则需（ ）。

A、在门极加正脉冲信号 B、在门极加负脉冲信号

C、加强迫关断电路 D、加正弦波信号

44、由门极控制的晶闸管导通后，门极信号（ ）。

A、失去作用 B、需维持原值 C、需降低 D、需提高

45、以下选项中不是电压型逆变电路特点的是（ ）。

A、直流侧接大电感 B、交流侧电压为矩形波

C、直流侧电压无脉动 D、阻感负载需提供无功功率通道

46、下面哪个是大功率晶体管的简称（ ）。

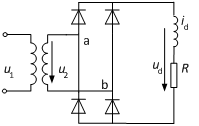
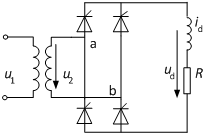
A、GTO B、GTR C、IGBT D、MOSFET

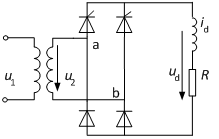
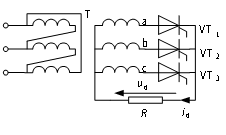
47、单相全控桥式整流电路，带阻感性负载，负载电流连续，设变压器二次侧相电压有效值为U2，则直流输出电压平均值为（ ）。

A、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps24.png B、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps25.png

C、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps26.png D、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps27.png

48、下图中，哪个是单相桥式半控整流的电路（ ）。

A、  B、 

C、 D、 

49、将直流电变为频率、电压可调的交流电称为（ ）。

A、整流 B、斩波 C、逆变 D、电力控制

50、在单相全控桥整流电路中，两对晶闸管的触发脉冲，应依次相差（ ）度。

A、180 B、60 C、360 D、120

51、升压斩波电路中，已知电源电压Ui =30V，负载电压U0=50V，斩波周期T=10μs，则开通时间ton=（ ）。

A、1μs B、2μs C、3μs D、4μs

52、交流调功电路是（ ）。

A、改变交流电的频率和控制晶闸管的开通相位

B、不改变交流电的频率只控制晶闸管的开通相位

C、只改变交流电的频率而不控制晶闸管的开通相位

D、以交流电的周期为单位控制晶闸管的通断

53、PWM控制技术的重要理论基础是（ ）。

A、能量守恒原理 B、同步调制原理 C、面积等效原理 D、异步调制原理

54、下列电力半导体器件属于电压驱动器件的是（ ）。

A、GTR B、P-MOSFET C、GTO D、SCR

55、单相桥式全控整流电路带电阻性负载，触发脉冲的移相范围应是（ ）。

A、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps32.png B、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps33.png

C、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps34.png D、C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps35.png

56、普通晶闸管内部有（ ）PN结。

A、一个 B、二个 C、三个 D、四个

57、三相半波可控整流电路的自然换相点是（ ）。

A、交流相电压的过零点

B、本相相电压与相邻相电压正半周的交点处

C、比三相不控整流电路的自然换相点超前30°

D、比三相不控整流电路的自然换相点滞后60°

58、对于同一晶闸管，维持电流IH与擎住电流IL在数值大小上有，IL（ ）IH。

A、大于 B、等于 C、小于 D、无关

59、采用多重化电压源型逆变器的目的，主要是为（ ）。

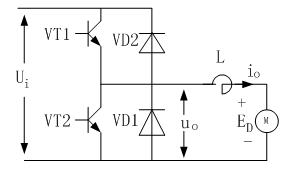
A、减小输出幅值 B、增大输出幅值 C、减小输出谐波 D、减小输出功率

60、晶闸管的伏安特性是指（ ）。

A、阳极电压与门极电流的关系 B、门极电压与门极电流的关系

C、阳极电压与阳极电流的关系 D、门极电压与阳极电流的关系

1. **简答题**
2. 电力变换的四种基本类型是什么？
3. 使晶闸管正常导通的条件是什么？
4. 电压型逆变电路的主要特征有哪些？
5. 三相全控桥式整流电路对脉冲宽度及相位的要求是什么？
6. 晶闸管从通态转为断态的条件是什么？如何实现？
7. 反电动势负载的特点有哪些？
8. 电压源型逆变器，为什么必须有续流二极管？
9. 导致逆变失败的原因有哪些？
10. 晶闸管为什么常用脉冲触发信号？
11. 带续流二极管的全控电路能不能工作在有源逆变状态？为什么？
12. 什么是晶闸管换流？晶闸管换流的方式有哪些？C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps36.png
13. PWM控制的理论基础是什么？产生PWM波形的常用方法有哪些？
14. 由晶闸管构成的整流变流器实现有源逆变需要什么条件？
15. 晶闸管对门极触发电路的要求有哪些？
16. 斩波器的占空比改变有哪几种方式？
17. 如何选择晶闸管额定电压？
18. 常用的全控型电力电子器件有哪些（列出至少4个）？
19. 电流型逆变电路有什么特点？
20. 为什么要限制晶闸管电流上升率C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps37.png？
21. 如图所示的两象限斩波器向直流电动机M供电，可使电动机实现调压调速，又能实现再生制动。试问：构成降压斩波的器件是什么？构成升压斩波的器件是什么？。



**三、填空题**

1. 电力电子器件一般工作在 状态。
2. 普通晶闸管是由半导体材料构成的 四层结构，引出三个电极名称分别是 、 和 。
3. 请在空格内标出元件的简称：门极可关断晶闸管 ；功率场效应晶体管 。
4. 在PWM控制电路中，载波频率与调制信号频率之比称为 ，当它为常数时的调制方式称为 调制。
5. 升降压式直流变换器呈现升压状态的条件是占空比 。
6. 多个晶闸管相并联时必须考虑 的问题；多个晶闸管相串联时必须考虑 的问题。
7. 由波形系数可知，晶闸管在额定情况下的有效值电流为I等于 倍IT，如果IT=100A，则它允许的有效电流为 A。通常在选择晶闸管时还要留出 倍的裕量。
8. 单相交流调压电路中，当负载为电阻性时，控制角C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps39.png移相范围是 度。
9. 抑制过电压的方法之一是用 \_吸收可能产生过电压的能量，并用电阻将其消耗。
10. 晶闸管变流器常采用的三种换流方式有： 、 和 。
11. 电力电子技术是使用电力电子器件对电能进行 和 的技术。
12. 把直流电变成交流电的电路称为 ，当交流侧与电源连接时称为 。
13. 直流变换电路完成的是直流到\_\_\_\_\_\_\_\_的变换。常用的三种基本直流变换器是 、和 。
14. 三相半波可控整流电路中的三个晶闸管的触发脉冲相位按相序依次互差\_\_ \_\_度，当它带电阻负载时，触发角C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps40.png的移相范围为\_\_ \_\_度。

三、判断题

1. 直流斩波电路只能实现降低输出直流电压的作用。（ ）
2. 双向晶闸管额定电流的定义，与普通晶闸管的定义相同。（ ）
3. 三相半波可控整流电路，三个晶闸管触发脉冲的相位相隔120度。（ ）
4. 两个以上晶闸管串联使用，是为了解决自身额定电压偏低，不能胜用电路电压要求，而采取的一种解决方法，但必须采取均流措施。（ ）
5. 整流电路考虑变压器漏感时，输出电压平均值会增加。（ ）
6. 整流电路的输出电压始终为正。（ ）
7. 无源逆变指的是把直流电能转变成交流电能回送给电网。（ ）
8. 在单相半波整流电路中，电阻电感性负载，导通的晶闸管在电源电压过零时不关断。（ ）
9. 为防止半控桥式整流电路出现失控，须在电路中加上续流二极管。（ ）
10. 交流调功电路和交流调压电路的电路形式完全相同，控制方式也相同。（ ）
11. 普通晶闸管的触发电路也能用于门极可关断晶闸管。（ ）
12. 交—交变频电路输出频率是可以在电网频率内任意调节的，不受限制。（ ）
13. 电力电子器件既可工作在开关状态，也可工作在信号放大状态。（ ）
14. 两个以上晶闸管串联使用，是为了解决自身额定电压偏低，不能胜用电路电压要求而采取的一种解决方法，但必须采取均压措施。（ ）
15. 给晶闸管加上正向阳极电压它就会导通。（ ）
16. 无源逆变是指直流电变换为交流电后提供给负载。（ ）
17. 在单相全控桥电路中，晶闸管的额定电压应取相电压有效值U2。（ ）
18. 三相桥式全控整流电路六个晶闸管的脉冲按VT1-VT2-VT3-VT4-VT5-VT6的顺序相位依次差60度。（ ）
19. 多重逆变电路可以改善逆变电路的输出波形，使它更接近正弦波。（ ）
20. 双向晶闸管不同于普通晶闸管，属于全控型器件。（ ）

**四、名词解释**

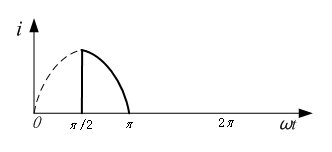
1. 全控型器件
2. 正弦脉宽调制（SPWM）
3. 擎住电流
4. 维持电流
5. 导通角
6. 有源逆变
7. 触发延迟角
8. 交交变频
9. 移相范围
10. 电力电子技术
11. 半控型器件
12. 逆变失败
13. 自然换流点
14. 换流重叠角
15. 异步调制

**五、计算题**

1、晶闸管通态平均电流IT=200A，当流过晶闸管的实际电流为正弦波的一部分，如下图所示。不考虑晶闸管电流的安全储备，

试求：（1）晶闸管通过的最大电流有效值；

（2）允许流过晶闸管的最大平均电流Id的值？

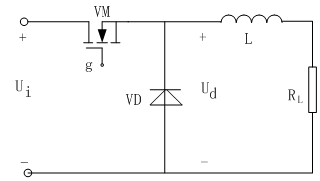


2、如图所示电路为一斩波器，采用脉宽调制方式，VM为开关元件。已知Ui=120V，导通时间ton=0.4ms，关断时间toff=0.6ms。假设L足够大，负载电流连续，

试求：（1）占空比C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps42.pngC:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps43.jpg；

（2）输出电压平均值Uo；

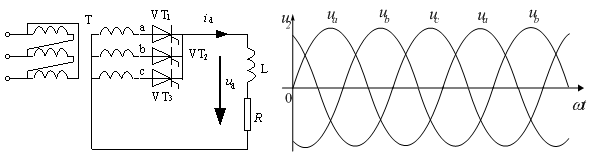
（3）说明电力二极管VD的作用。



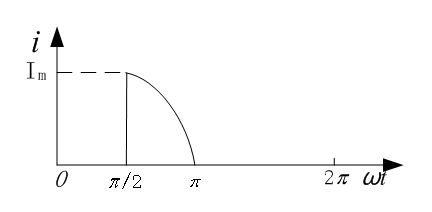
3、已知三相半波可控整流电路带阻感负载，L值极大，R=5Ω，变压器二次侧电压有效值U2=100V。试求：（1）延迟角移相范围是多少？

（2）当延迟角α=60°时，流过负载的平均电压Ud；

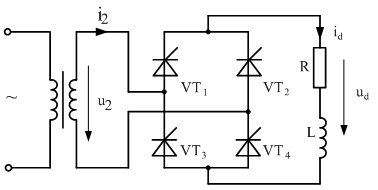
（3）流过负载的平均电流Id。



4、晶闸管流过电流为正弦波C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps46.pngC:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps47.png到C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps48.pngC:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps49.png一段，正弦波电流幅值为C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps50.pngC:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps51.pngA，如图所示。试求：（1）晶闸管电流波形系数；（2）按照2倍的储备选择晶闸管额定电流。

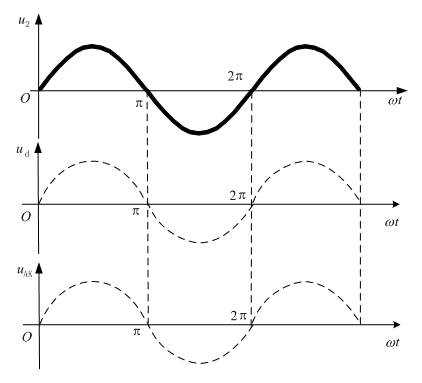
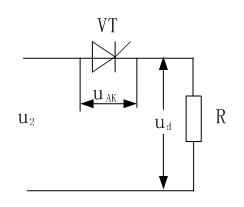


5、下图所示为单相桥式全控整流电路带电感性负载，ωL>>R，电流连续，R=5Ω，变压器二次侧电压有效值U2=220V，延迟角α=30°。试求：（1）计算负载平均电压Ud；（2）计算负载的平均电流Id；（3）选择电路中晶闸管的电压额定值（按3倍的储备考虑）。

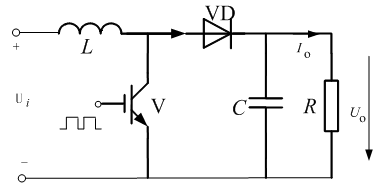


6、单相交流调压电路，输入交流电压有效值Ui=220V，负载电阻R=5Ω，采用相位控制，如C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps54.pngC:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps55.png，要求：（1）画出电路图；（2）计算负载电压有效值UR。

7、采用单相半波可控整流电路向电阻性负载供电，U2=220V，电路如图所示。晶闸管的触发延迟角C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps56.pngC:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps57.png。试求：（1）画出输出电压波形；（2）画出晶闸管VT两端承受的电压；（3）计算输出电压平均值Ud。



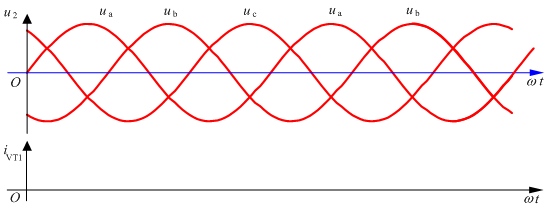
8、由电力电子器件V构成的升压变换器如下图所示，设Ui＝100V，R＝25Ω，占空比C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps60.pngC:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps61.png，假设C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps62.png。试求：（1）电力电子器件V的名称是什么？（2）计算负载R的输出电压平均值UO。（3）计算负载R的输出平均电流IO。



1. 三相半波可控整流，大电感负载，Id=10A不变，变压器二次侧电压有效值C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps64.pngC:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps65.png，换相重叠角γ=10o，触发延迟角C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps66.pngC:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps67.png。试求：（1）不考虑换流重叠角时，输出电压是多少？（2）考虑环流重叠角时，换相压降是多少？

10、采用晶闸管的单相交流调压电路，用于控制电阻为0.5Ω、感抗为0.5Ω串联负载的功率，有效值220V的交流电源供电，要求：（1）画出交流调压电路；（2）控制角C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps68.pngC:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps69.jpg的移相范围；（3）求负载电流的最大有效值Iomax。

11、三相桥式全控整流电路，整流变压器二次侧有效值U2=100V，带电阻电感负载，R=5Ω，L值极大，电流近似为直线，当延迟角C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps70.pngC:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps71.jpg时，试求：（1）晶闸管VT1的导通角C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps72.pngC:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps73.jpg；（2）输出电压平均值Ud；（3）输出电流平均值Id；（4）画出晶闸管VT1的电流波形；（5）流过晶闸管VT1的电流有效值。



12、单相全桥式整流电路，大电感L、R负载，其中R=2Ω，输入交流电压有效值U2=60V，试求：（1）输出电压可调范围；（2）选择晶闸管的额定电压；（3）计算晶闸管通过的最大电流有效值。

13、由晶闸管构成的三相全控桥电路带电机负载，输出电流方向、电机感应电动势方向如图所示。假设电感足够大，负载电流连续。已知变压器二次侧电压有效值U2=220V。要求：（1）画出三相全控桥式整流电路（要求标注晶闸管的编号）；（2）若超前角C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps75.png，则晶闸管的触发延迟角C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml7236\wps76.png是多少？（3）三相全控桥电路工作在什么状态？（4）求三相全控桥电路的输出电压Ud。

