

# 电力电子期末考试 20 套题库电力电子技术期 末考试试题及答案

电力电子复习姓名：

电力电子技术试题

第 1 章 电力电子器件 1. 电力电子器件一般工作在\_\_开关\_\_状态。

2. 在通常情况下，电力电子器件功率损耗主要为\_\_通态损耗\_\_，而当器件开关频率较高时，功率损耗主要为\_\_开关损耗\_\_。

3. 电力电子器件组成的系统，一般由\_\_控制电路\_\_、\_\_驱动电路\_\_、\_\_主电路\_\_三部分组成，由于电路中存在电压和电流的过冲，往往需添加\_\_保护电路\_\_。

4. 按内部电子和空穴两种载流子参与导电的情况，电力电子器件可分为\_\_单极型器件\_\_

、\_\_双极型器件\_\_

、\_\_复合型器件\_\_三类。

5. 电力二极管的工作特性可概括为\_\_承受正向电压导通，承受反相电压截止\_\_。

6. 电力二极管的主要类型有\_\_普通二极管\_\_、\_\_快恢复二极管\_\_、\_\_肖特基二极管\_\_。

7. 肖特基二极管的开关损耗\_\_小于\_\_快恢复二极管的开关损耗。

8. 晶闸管的基本工作特性可概括为\_\_正向电压门极有触发则导通、反向电压则截止\_\_。

。

9. 对同一晶闸管，维持电流  $I_H$  与擎住电流  $I_L$  在数值大小上有  $I_L$ \_\_大于\_\_ $I_H$  。

10. 晶闸管断态不重复电压  $U_{DSM}$  与转折电压  $U_{bo}$  数值大小上应为， $U_{DSM}$ \_\_大于\_\_ $U_{bo}$ 。

11. 逆导晶闸管是将\_二极管\_与晶闸管\_反并联\_（如何连接）在同一管芯上的功率集成器件。

12. GTO 的\_多元集成\_结构是为了便于实现门极控制关断而设计的。

13. MOSFET 的漏极伏安特性中的三个区域与 GTR 共发射极接法时的输出特性中的三个区域有对应关系，其中前者的截止区对应后者的\_截止区\_、前者的饱和区对应后者的\_放大区\_、前者的非饱和区对应后者的\_饱和区\_。

14. 电力 MOSFET 的通态电阻具有\_正\_温度系数。

15. IGBT 的开启电压  $U_{GE(th)}$  随温度升高而\_略有下降\_，开关速度\_小于\_电力 MOSFET 。

16. 按照驱动电路加在电力电子器件控制端和公共端之间的性质，可将电力电子器件分为\_电压驱动型\_和\_电流驱动型\_两类。

17. IGBT 的通态压降在  $1/2$  或  $1/3$  额定电流以下区段具有\_负\_温度系数，在  $1/2$  或  $1/3$  额定电流以上区段具有\_正\_温度系数。

18. 在如下器件：电力二极管（Power Diode）、晶闸管（SCR）、门极可关断晶闸管（GTO）、电力晶体管（GTR）、电力场效应管（电力 MOSFET）、绝缘栅双极型晶体管（IGBT）中，属于不可控器件的是\_电力二极管\_，属于半控型器件的是\_晶闸管\_，属于全控型器件的是\_

GTO、GTR、电力 MOSFET、IGBT\_；属于单极型电力电子器件的有\_电力 MOSFET\_，属于双极型器件的有\_电力二极管、晶闸管、GTO、GTR\_，属于复合型电力电子器件得有\_

IGBT\_；在可控的器件中，容量最大的是\_晶闸管\_，工作频率最高的是\_电力 MOSFET\_，属于电压驱动的是电力 MOSFET、IGBT\_，属于电流驱动的是\_晶闸管、GTO、GTR\_。

第 2 章 整流电路 1. 电阻负载的特点是\_电压和电流成正比且波形相同\_，在单相半波可控整流电阻性负载电路中，晶闸管控制角  $\alpha$  的最大移相范围是\_1800\_。

2. 阻感负载的特点是\_流过电感的电流不能突变\_，在单相半波可控整流带阻感负载并联续流二极管的电路中，晶闸管控制角  $\alpha$  的最大移相范围是\_1800\_，其承

受的最大正反向电压均为，续流二极管承受的最大反向电压为（设  $U_2$  为相电压有效值）。

3. 单相桥式全控整流电路中，带纯电阻负载时， $\alpha$  角移相范围为  $0^\circ \sim 180^\circ$ ，单个晶闸管所承受的最大正向电压和反向电压分别为  $U_2$  和  $U_2$ ；带阻感负载时， $\alpha$  角移相范围为  $0^\circ \sim 90^\circ$ ，单个晶闸管所承受的最大正向电压和反向电压分别为  $U_2$  和  $U_2$ ；带反电动势负载时，欲使电阻上的电流不出现断续现象，可在主电路中直流输出侧串联一个平波电抗器。

4. 单相全控桥反电动势负载电路中，当控制角  $\alpha$  大于不导电角  $d$  时，晶闸管的导通角  $q = \pi - \alpha - d$ ；

当控制角  $\alpha$  小于不导电角  $d$  时，晶闸管的导通角  $q = \pi - 2d$ 。

5. 电阻性负载三相半波可控整流电路中，晶闸管所承受的最大正向电压  $U_{Fm}$  等于  $U_2$ ，晶闸管控制角  $\alpha$  的最大移相范围是  $0^\circ \sim 150^\circ$ ，使负载电流连续的条件为（ $U_2$  为相电压有效值）。

6. 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  $120^\circ$ ，当它带阻感负载时， $\alpha$  的移相范围为  $0^\circ \sim 90^\circ$ 。

7. 三相桥式全控整流电路带电阻负载工作中，共阴极组中处于通态的晶闸管对应的是最高的相电压，而共阳极组中处于导通的晶闸管对应的是最低的相电压；这种电路  $\alpha$  角的移相范围是  $0^\circ \sim 120^\circ$ ， $u_d$  波形连续的条件是。

8. 对于三相半波可控整流电路，换相重叠角的影响，将使输出电压平均值下降。

9. 电容滤波单相不可控整流带电阻负载电路中，空载时，输出电压为  $U_d = U_2$ ，随负载加重  $U_d$  逐渐趋近于  $0.9 U_2$ ，通常设计时，应取  $RC \geq 1.5 \sim 2.5 T$ ，此时输出电压为  $U_d \approx 1.2 U_2$ （ $U_2$  为相电压有效值， $T$  为交流电的周期）。

10. 电容滤波三相不可控整流带电阻负载电路中，电流  $i_d$  断续和连续的临界条件是  $\alpha = 60^\circ$ ，电路中的二极管承受的最大反向电压为  $U_2$ 。

11. 实际工作中，整流电路输出的电压是周期性的非正弦函数，当  $\alpha$  从  $0^\circ \sim 90^\circ$  变化时，整流输出的电压  $u_d$  的谐波幅值随  $\alpha$  的增大而增大，当  $\alpha$  从  $90^\circ \sim 180^\circ$  变化时，整流输出的电压  $u_d$  的谐波幅值随  $\alpha$  的增大而减小。

12. 逆变电路中，当交流侧和电网连结时，这种电路称为\_有逆变\_，欲实现有逆变，只能采用\_\_全控\_电路；对于单相全波电路，当控制角  $0 < \alpha < 90^\circ$ ，使输出平均电压  $U_d$  为负值\_。

14. 晶闸管直流电动机系统工作于整流状态，当电流连续时，电动机的机械特性为一组\_平行的直线，当电流断续时，电动机的理想空载转速将\_抬高\_，随  $\alpha$  的增加，进入断续区的电流\_加大\_。

15. 直流可逆电力拖动系统中电动机可以实现四象限运行，当其处于第一象限时，电动机作\_电动\_\_运行，电动机\_正\_\_转，正组桥工作在\_整流\_状态；当其处于第四象限时，电动机做\_发电\_运行，电动机\_反转\_转，\_\_正\_组桥工作在逆变状态。

16. 大、中功率的变流器广泛应用的是\_晶体管\_\_触发电路，同步信号为锯齿波的触发电路，可分为三个基本环节，即\_脉冲的形成与放大\_\_、\_锯齿波的形成与脉冲移相\_和\_同步环节\_。

第 3 章 直流斩波电路 1. 直流斩波电路完成得是直流到\_直流\_的变换。

2. 直流斩波电路中最基本的两种电路是\_降压斩波电路\_和\_升压斩波电路\_。

3. 斩波电路有三种控制方式：\_脉冲宽度调制（PWM）\_、\_频率调制\_和\_（ $t_{on}$ 和  $T$  都可调，改变占空比）混合型。

4. 升压斩波电路的典型应用有\_直流电动机传动\_和\_单相功率因数校正\_等。

5. 升降压斩波电路呈现升压状态的条件为\_\_\_\_\_。

6.  $CuK$  斩波电路电压的输入输出关系相同的有\_\_升压斩波电路\_\_、\_\_Sepic斩波电路\_和\_\_Zeta 斩波电路\_\_。

7. Sepic 斩波电路和 Zeta 斩波电路具有相同的输入输出关系，所不同的是：

—

Sepic 斩波电路\_的电电流和负载电流均连续，\_

Zeta 斩波电路\_的输入、输出电流均是断续的，但两种电路输出的电压都为\_\_正\_极性的。

8. 斩波电路用于拖动直流电动机时，降压斩波电路能使电动机工作于第\_\_1\_\_象限，升压斩波电路能使电动机工作于第\_\_2\_\_象限，\_\_电流可逆斩波电路能使电动机工作于第 1 和第 2 象限。

9. 桥式可逆斩波电路用于拖动直流电动机时，可使电动机工作于第\_1、2、3、4\_象限。

10. 复合斩波电路中，电流可逆斩波电路可看作一个\_升压\_斩波电路和一个\_\_降压\_斩波电路的组合；多相多重斩波电路中，3 相 3 重斩波电路相当于 3 个\_\_基本\_\_斩波电路并联。

第 4 章 交流—交流电力变换电路 1. 改变频率的电路称为\_变频电路\_，变频电路有交交变频电路和\_交直交变频\_电路两种形式，前者又称为\_直接变频电路\_\_，后者也称为\_间接变频电路\_。

2. 单相调压电路带电阻负载，其导通控制角  $\alpha$  的移相范围为 $-180^\circ$ ，随  $\alpha$  的增大，  $U_o$ \_降低\_，功率因数  $\lambda$ \_降低\_\_。

3. 单相交流调压电路带阻感负载，当控制角  $\alpha < j$  ( $j = \arctan(\omega L/R)$ ) 时，VT1 的导通时间\_逐渐缩短\_，VT2 的导通时间\_\_逐渐延长\_。

4. 根据三相联接形式的不同，三相交流调压电路具有多种形式，TCR 属于\_支路控制三角形\_联接方式，TCR 的控制角  $\alpha$  的移相范围为 $90^\circ-180^\circ$ ，线电流中所含谐波的次数为 $6k \pm 1$ \_\_。

5. 晶闸管投切电容器 选择晶闸管投入时刻的原则是：\_该时刻交流电电压应和电容器预先充电电压相等\_。

6. 把电网频率的交流电直接变换成可调频率的交流电的变流电路称为\_\_交交变频电路\_。

7. 单相交交变频电路带阻感负载时，哪组变流电路工作是由\_输出电流的方向\_决定的，交流电路工作在整流还是逆变状态是根据\_输出电流方向和输出电压方向是否相同\_决定的。

8. 当采用 6 脉波三相桥式电路且电网频率为 50Hz 时，单相交交变频电路的输出上限频率约为\_20Hz\_\_。

9. 三相交交变频电路主要有两种接线方式，即\_公共交流母线进线方式\_和\_输出星形联结方式\_，其中主要用于中等容量的交流调速系统是\_公共交流母线进线方式\_。

10. 矩阵式变频电路是近年来出现的一种新颖的变频电路。它采用的开关器件是\_全控\_器件；控制方式是\_斩控方式\_。

1、请在空格内标出下面元件的简称：电力晶体管 GTR

；可关断晶闸管 GTO

；功率场效应晶体管 MOSFET

；绝缘栅双极型晶体管 IGBT

；IGBT 是

MOSFET

和

GTR

的复合管。

2、晶闸管对触发脉冲的要求是要有足够的驱动功率、

触发脉冲前沿要陡幅值要高

和

触发脉冲要与晶闸管阳极电压同步

。

3、多个晶闸管相并联时必须考虑 均流

的问题，解决的方法是 串专用均流电抗器。

。

4、在电流型逆变器中，输出电压波形为 正弦波

波，输出电流波形为 方波。

5、型号为 KS100-8 的元件表示双向晶闸管

晶闸管、它的额定电压为

800V

伏、额定有效电流为

100A

安。

6、180° 导电型三相桥式逆变电路，晶闸管换相是在\_同一桥臂上的上、下二个元件之间进行；而 120° 导电型三相桥式逆变电路，晶闸管换相是在\_不同桥臂上的元件之间进行的。

7、当温度降低时，晶闸管的触发电流会 增加、  
、正反向漏电流会  
下降、

；当温度升高时，晶闸管的触发电流会 下降、  
、正反向漏电流会  
增加

。

8、在有环流逆变系统中，环流指的是只流经 两组变流器之间而不流经  
负载  
的电流。环流可在电路中加入  
电抗器  
来限制。为了减小环流一般采用控制角  $\alpha =$   
 $\beta$  的工作方式。

9、常用的过电流保护措施有 快速熔断器  
、 串进线电抗器  
、接入直流快速开关、 控制快速移相使输出电压下降  
。

（写出四种即可） 10、逆变器按直流侧提供的电的性质来分，可分为  
电压型  
型逆变器和  
电流型

型逆变器，电压型逆变器直流侧是电压，通常由可控整流输出在最靠近逆变桥侧用

电容

器进行滤波，电压型三相桥式逆变电路的换流是在桥路的本桥元件之间

换流，每只晶闸管导电的角度是

180°

度；而电流型逆变器直流侧是电流，通常由可控整流输出在最靠近逆变桥侧是用 电感

滤波，电流型三相桥式逆变电路换流是在异桥元件之间元件之间

换流，每只晶闸管导电的角度是 120°

度。

11、直流斩波电路按照输入电压与输出电压的高低变化来分类有降压

斩波电路； 升压

斩波电路； 升降压

斩波电路。

12、由晶闸管构成的逆变器换流方式有

负载

换流和

强迫

换流。

13、按逆变后能量馈送去向不同来分类，电力电子元件构成的逆变器可分为有 逆变器与 无

逆变器两大类。

14、有一晶闸管的型号为 KK20\_\_—9，请说明 KK 快速晶闸管 ；

20\_\_表示表示

20\_\_A

，9表示

900V 。

15、单结晶体管产生的触发脉冲是

尖脉冲

脉冲；主要用于驱动 小 功率的晶闸管；锯齿波同步触发电路产生的脉冲为 强触发脉冲

脉冲；可以触发

大

功率的晶闸管。

17、为了减小变流电路的开、关损耗，通常让元件工作在软开关状态，软开关电路种类很多，但归纳起来可分为

零电流开关

与

零电压开关

两大类。

18、直流斩波电路在改变负载的直流电压时，常用的控制方式有

等频调宽控制；等宽调频控制；脉宽与频率同时控制

三种。

19、由波形系数可知，晶闸管在额定情况下的有效值电流为  $I_{Tn}$  等于

1.57

倍  $I_T(AV)$ ，如果  $I_T(AV) = 100$  安培，则它允许的有效电流为

157

安培。通常在选择晶闸管时还要留出

1.5—2

倍的裕量。

20、通常变流电路实现换流的方式有

器件换流，电网换流，负载换流，强迫换流四种。

21、在单相交流调压电路中，负载为电阻性时移相范围是，负载是阻感性时移相范围是

。

22、在电力晶闸管电路中，常用的过电压保护有 避雷器；阻容吸收；硒堆；压敏电阻；整流式阻容吸收等几种。

23、。晶闸管的维持电流  $I_H$  是指在温 40 度以下温度条件下，门极断开时，晶闸管从较大通态电流下降到刚好能保持导通所必须的最小

阳极

电流。

25、普通晶闸管的图形符号是

，三个电极分别是

阳极 A

，

阴极 K

和门极 G

晶闸管的导通条件是阳极加正电压，阴极接负电压，门极接正向电压形成了足够门极电流时晶闸管导通；关断条件是当晶闸管阳极电流小于维持电流  $I_H$  时，导通的晶闸管关断。

27、绝缘栅双极型晶体管是以 电力场效应晶体管栅极； 作为栅极，以 以电力晶体管集电极和发射极

复合而成。

28、在电力晶闸管电路中，常用的过电流保护有快速熔断器；电路串电抗器；过流时快速移相；直流快速开关；等几种。

29、晶闸管的换相重叠角与电路的

触发角  $\alpha$ ；变压器漏抗  $X_B$ ；平均电流  $I_d$ ；电相电压  $U_2$ 。等到参数有关。

31、单相全波可控整流电路中，晶闸管承受的最大反向电压为。三相半波可控整流电路中，晶闸管承受的最大反向电压为。

(电相电压为  $U_2$ ) 32、要使三相全控桥式整流电路正常工作，对晶闸管触发方法有两种，一是用

大于  $60^\circ$  小于  $120^\circ$  的宽脉冲，

触发；

二是用

脉冲前沿相差  $60^\circ$  的双窄脉冲

触发。

35、带平衡电抗器的双反星形电路，变压器绕组同时有两相

相导电；晶闸管每隔 60

度换一次流，每只晶闸管导通

120

度，变压器同一铁心柱上的两个绕组同名端

相反

，所以以两绕组的电流方向也

相反

，因此变压器的铁心不会被

磁化

。

36、三相桥式全控整流电路是由一组共

阴

极三只晶闸管和一组共

阳

极的三只晶闸管串联后构成的，晶闸管的换相是在同一组内的元件进行的。

每隔

60 度

换一次相，在电流连续时每只晶闸管导通

120

度。要使电路工作正常，必须任何时刻要有

两  
只晶闸管同时导通，，一个是共  
阴  
极的，另一个是共  
阳  
极的元件，且要求不是  
不在同一桥臂上  
的两个元件。

37、从晶闸管开始承受正向电压起到晶闸管导通之间的电角度称为  
控制  
角，用  
 $\alpha$   
表示。

38、一般操作引起的过电压都是瞬时尖峰电压，经常使用的保护方法是  
阻容保护、 而对于能量较大的过电压，还需要设置非线性电阻保护，目前常  
用的方法有

压敏电阻和  
硒堆  
。

39、交流零触发开关电路就是利用  
过零触发  
方式来控制晶闸管导通与关断的。

40、型号为 KS100-8 的元件表示  
双向晶闸管  
管、它的额定电压为  
800V、  
伏、额定电流为  
100A

安。

41、实现有逆为的条件为

要有一个直流逆变电，它的极性方向与晶闸管的导通方向一致，其幅极应稍大于逆变桥直流侧输出的平均电压；逆变桥必须工作在  $(\beta 90^\circ)$  区间，使输出电压极性与整流时相反，才能把直流能量逆变成交流能量反送到交流电网。

42、在由两组反并联变流装置组成的直流电机的四象限运行系统中，两组变流装置分别工作在正组

整流

状态、

逆变

状态、反组

整流状态，逆变状态。

43、有逆变指的是把直流

能量转变成

交流

能量后送给 电网的

装置。

44、给晶闸管阳极加上一定的

正向

电压；在门极加上

正向门极

电压，并形成足够的

门极触发

电流，晶闸管才能导通。

45、当负载为大电感负载，如不加续流二极管时，在电路中出现触发脉冲丢失时单相桥式半控整流桥，

与

三相桥式半控整流桥

电路会出现失控现象。

46、三相半波可控整流电路，输出到负载的平均电压波形脉动频率为  
150

HZ；而三相全控桥整流电路，输出到负载的平均电压波形脉动频率为  
300

HZ；这说明

三相桥式全控整流桥

电路的纹波系数比

三相半波可控流电路

电路要小。

47、造成逆变失败的原因有

逆变桥晶闸管或元件损坏，供电电缺相，逆变角太小，触发脉冲丢失或未按时到达，等几种。

48、晶闸管在触发开通过程中，当阳极电流小于

掣住 电流之前，如去掉

触发脉冲

脉冲，晶闸管又会关断。

49、对三相桥式全控变流电路实施触发时，如采用单宽脉冲触发，单宽脉冲的宽度一般 取  $90^\circ$  度较合适；如采用双窄脉冲触发时，双窄脉冲的间隔应为

$60^\circ$

度。

50、三相半波可控整流电路电阻性负载时，电路的移相范围  $0^\circ--150^\circ$

，三相全控桥电阻性负载时，电路的移相范围

$0^\circ--120^\circ$

，三相半控桥电阻性负载时，电路的移相范围

$0^\circ\sim 150$

。

51、锯齿波触发电路的主要环节是由

同步环节；锯齿波形成；脉冲形成；整形放大；强触发及输出环节组成。

电力电子技术问答分析^p 题

1、晶闸管两端并联 R、C 吸收回路的主要作用有哪些？其中电阻 R 的作用是什么？R、C 回路的作用是：吸收晶闸管瞬间过电压，限制电流上升率，动态均压作用。R 的作用为：使 L、C 形成阻尼振荡，不会产生振荡过电压，减小晶闸管的开通电流上升率，降低开通损耗。、 2、实现有逆变必须满足哪两个必不可少的条件？直流侧必需外接与直流电流  $I_d$  同方向的直流电 E，其数值要稍大于逆变器输出平均电压  $U_d$ ，才能提供逆变能量。

逆变器必需工作在  $(\beta > 90^\circ)$  区域，使  $U_d > 90^\circ$  区域，使  $U_d > 90^\circ$  区间，使输出电压极性与整流时相反，才能把直流能量逆变成交流能量反送到交流电网。

。

42、在由两组反并联变流装置组成的直流电机的四象限运行系统中，两组变流装置分别工作在正组 整流 状态、 逆变 状态、反组 整流 状态、 逆变 状态。

43、有逆变指的是把 直流 能量转变成 交流 能量后送给 电网 的 装置。

44、给晶闸管阳极加上一定的 正向 电压；在门极加上 正向门极 电压，并形成足够的 门极触发 电流，晶闸管才能导通。

45、当负载为大电感负载，如不加续流二极管时，在电路中出现触发脉冲丢失时 单相桥式半控整流桥 与 三相桥式半控整流桥 电路会出现失控现象。

46、三相半波可控整流电路，输出到负载的平均电压波形脉动频率为 150 Hz；而三相全控桥整流电路，输出到负载的平均电压波形脉动频率为 300 Hz；这说明 三相桥式全控整流桥 电路的纹波系数比 三相半波可控流电路

电路要小。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/546212042011010110>