**电力电子技术试题**

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120º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 。

1. 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 电抗器 来限制。为了减小环流一般采用控制角α = β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源的性质来分，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源，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 180º 度；而电流型逆变器直流侧是电流源，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 异桥元件之间换流，每只晶闸管导电的角度是 120º 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 有源、 逆变器与 无源 逆变器两大类。

14、有一晶闸管的型号为KK200－9，请说明KK　快速晶闸管　； 200表示表示　　　200A　　　　，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ITn等于 1.57 倍IT（AV），如果IT（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IH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IH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α；变压器漏抗XB；平均电流Id；电源相电压U2。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  。（电源相电压为U2）

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60º小于120º的宽脉冲， 触发；二是用 脉冲前沿相差60º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 角，用 α 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 。

41、实现有源逆为的条件为 要有一个直流逆变电源，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β<90º（即α>90º）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、有源逆变指的是把直流 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，供电电源缺相，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，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 90º 度较合适；如采用双窄脉冲触发时，双窄脉冲的间隔应为 60º 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 0º--150º ，三相全控桥电阻性负载时，电路的移相范围 0º--120º ，三相半控桥电阻性负载时，电路的移相范围 0º--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。

**电力电子技术选择题**

1、单相半控桥整流电路的两只晶闸管的触发脉冲依次应相差 A 度。

A、180°， B、60°， c、360°， D、120°

2、α为 C 度时，三相半波可控整流电路，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度， B，60度， C，30度， D，120度，

3、晶闸管触发电路中，若改变 B 的大小，则输出脉冲产生相位移动，达到移相控制的目的。

* 1. 同步电压， B、控制电压， C、脉冲变压器变比。

4、可实现有源逆变的电路为 A 。

A、三相半波可控整流电路， B、三相半控桥整流桥电路，

C、单相全控桥接续流二极管电路， D、单相半控桥整流电路。

5、在一般可逆电路中，最小逆变角βmin选在下面那一种范围合理 A 。

A、30º-35º， B、10º-15º， C、0º-10º， D、0º。

6、在下面几种电路中，不能实现有源逆变的电路有哪几种 BCD 。

A、三相半波可控整流电路。 B、三相半控整流桥电路。

C、单相全控桥接续流二极管电路。 D、单相半控桥整流电路。

7、在有源逆变电路中，逆变角的移相范围应选 B 为最好。

A、=90º∽180º， B、=35º∽90º， C、=0º∽90º，

11、下面哪种功能不属于变流的功能（　C　）

A、有源逆变　　　B、交流调压　　　C、变压器降压　　D、直流斩波

12、三相半波可控整流电路的自然换相点是(   B   )

A、交流相电压的过零点；

B、本相相电压与相邻相电压正、负半周的交点处；

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°。

13、如某晶闸管的正向阻断重复峰值电压为745V，反向重复峰值电压为825V，则该晶闸管的额定电压应为（　B　）

A、700V　　　B、750V　　　C、800V　　　D、850V

14、单相半波可控整流电阻性负载电路中，控制角α的最大移相范围是(     D )

A、0º-90°              B、0º-120°             C、0º-150°             D、0º-180°

15、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 A 度。

A 、180度； B、60度； C、360度； D、120度；

16、可实现有源逆变的电路为 A 。

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

17、由晶闸管构成的可逆调速系统中，逆变角βmin选 A 时系统工作才可靠。

A、300~350 B、100~150 C、00~100  D、00

18、α= B 度时，三相全控桥式整流电路带电阻负载电路， 输出负载电压波形处于连续和断续的临界状态。

A、0度； B、60度；

C、30度； D、120度；

19、变流装置的功率因数总是 C 。

A、大于1； B、等于1； C、小于1；

20、变流器工作在逆变状态时，控制角α必须在 D 度。

A、0°-90°； B、30°-120°； C、60°-150°； D、90°-150°；

21、三相半波可控整流电阻性负载电路，如果三个晶闸管采用同一相触发脉冲，α的移相范围 D 。

A、0º--60º； B、0º--90º； C、0º--120º； D、0º--150º；

23、在单相桥式全控整流电路中，大电感负载时，控制角α的有效移相范围是 A 。

A、0°～90°     B、0°～180°    C、90°～180°

24、三相全控桥式整流电路带电阻负载，当触发角α=0º时，输出的负载电压平均值为 D 。

A、0.45U2； B、0.9U2；

C、1.17U2； D、2.34U2；

25、变流装置的功率因数总是 C 。

A、大于1； B、等于1； C、小于1；

26、三相全控桥式整流电路带大电感负载时，控制角α的有效移相范围是 A 度。

A、0°-90°； B、30°-120°； C、60°-150°； D、90°-150°；

**电力电子技术试题判断题**

1.在半控桥整流带大电感负载不加续流二极管电路中，电路出故障时会出现失控现。 （ ）

2、在用两组反并联晶闸管的可逆系统，使直流电动机实现四象限运行时，其中一组逆变器工作在整流状态，那么另一组就工作在逆变状态。 （ ）

3、晶闸管串联使用时，必须注意均流问题。 （ ）

4、逆变角太大会造成逆变失败。 （ ）

5、并联谐振逆变器必须是略呈电容性电路。 （ ）

6、给晶闸管加上正向阳极电压它就会导通。 （ ）

7、有源逆变指的是把直流电能转变成交流电能送给负载。 （ ）

8、在单相全控桥整流电路中，晶闸管的额定电压应取U2。 （ ）

9、在三相半波可控整流电路中，电路输出电压波形的脉动频率为300Hz。 （ ）

10、变频调速实际上是改变电动机内旋转磁场的速度达到改变输出转速的目（ ）

11、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。 （ ）

12、逆变失败，是因主电路元件出现损坏，触发脉冲丢失，电源缺相，或是逆变角太小造成的。 （ ）

13、变流装置其功率因数的高低与电路负载阻抗的性质，无直接关系。 （ ）

14、并联与串联谐振式逆变器属于负载换流方式，无需专门换流关断电路。 （ ）

15、触发普通晶闸管的触发脉冲，也能触发可关断晶闸管。 （ ）

16、三相半波可控整流电路，不需要用大于60º小于120º的宽脉冲触发，也不需要相隔60º的双脉冲触发，只用符合要求的相隔120º的三组脉冲触发就能正常工作。

17、变频调速装置是属于无源逆变的范畴。 （ ）

18、有源逆变装置是把逆变后的交流能量送回电网。 （ ）

19、双向晶闸管额定电流的定义，与普通晶闸管的定义相同 （ ）

20、用稳压管削波的梯形波给单结晶体管自激振荡电路供电，目的是为了使触发脉冲与晶闸管主电路实现同步。 （ ）

21、三相桥式半控整流电路，带大电感性负载，有续流二极管时，当电路出故障时会发生失控现象。 （ ）

22、晶闸管并联使用时，必须采取均压措施。 （ ）

23、供电电源缺相、逆变桥元件损坏、逆变换流失败等故障。也会引起逆变失败。

24、电压型逆变电路，为了反馈感性负载上的无功能量，必须在电力开关器件上反并联反馈二极管。 （ ）

25、用多重逆变电路或多电平逆变电路，可以改善逆变电路的输出波形，使它更接近正弦波。 （ ）

26、三相桥式全控整流电路，输出电压波形的脉动频率是150HZ。 （ ）

27、在普通晶闸管组成的全控整流电路中，带电感性负载，没有续流二极管时，导通的晶闸管在电源电压过零时不关断。 （ ）

28、在桥式半控整流电路中，带大电感负载，不带续流二极管时，输出电压波形中没有

负面积。 （ ）

29、提高电力电子装置的工作频率，可以使电力电子装置的体积和重量减小。

30、无源逆变电路，是把直流电能逆变成交流电能，送给电网， （ ）

31、晶闸管串联使用时，必须注意均流问题。 （ ）

32、无源逆变指的是不需要逆变电源的逆变电路。 （ ）

33、直流斩波电路只能实现降低输出直流电压的作用 （ ）

34、在三相半波可控整流电路中，晶闸管承受的最大反压为倍相电压U2。（ ）

35、逆变角太小会造成逆变失败。 （ ）

36、设置补偿电容可以提高变流装置的功率因数。 （ ）

37、在单相全控桥电路中，晶闸管的额定电压应取U2。 （ ）

38、三相半波可控整流电路中，如果三个晶闸管采用同一组触发装置，则α的移相范围只有120o。 （ ）

39、三相半波可控整流电路也必需要采用双窄脉冲触发。 （ ）

40、KP2—5表示的是额定电压200V，额定电流500A的普通型晶闸管。 （ ）

41、在单结晶体管触发电路中，稳压管削波的作用是为了扩大脉冲移相范围。 （ ）

42、在三相桥式全控整流电路中，采用双窄脉冲触发晶闸管元件时，电源相序还要满足触发电路相序要求时才能正常工作。 （ ）

43、双向晶闸管与普通晶闸管一样，额定电流也用通态电流平均值表示 （ ）

44、双向晶闸管的结构与普通晶闸管一样，也是由四层半导体（P1N1P2N2）材料构（ ）

45、电流型并联谐振逆变电路负载两端电压波形是很好的正弦波 （ ）

46、变频器总是把直流电能变换成50Hz交流电能。 （ ）

47、只要采用双窄脉冲触发三相桥式全控整流电路的晶闸管，电路就能正常工作。（ ）

48、KP10—5表示的是额定电压1000V，额定电流500A的普通型晶闸管。 （ ）

49、双向晶闸管的额定电流的定义与普通晶闸管不一样，双向晶闸管的额定电流是用电

流有效值来表示的。 （ ）

50、并联谐振逆变电路采用负载换流方式时，谐振回路不一定要呈电容性。 （ ）

51、双向晶闸管的结构与普通晶闸管不一样，它是由五层半导体材料构成的。（ ）

52、电压型并联谐振逆变电路，负载电压波形是很好的正弦波 （ ）

53、有源逆变电路是把直流电能变换成50Hz交流电能送回交流电网。 （ ）

54、无源逆变电路是把直流电能逆变成交流电能送给交流电网。 （ ）

55、在变流装置系统中，增加电源的相数也可以提高电网的功率因数。 （ ）

**电力电子技术问答分析题**

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、实现有源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Id同方向的直流电源E，其数值要稍大于逆变器输出平均电压Ud，才能提供逆变能量。

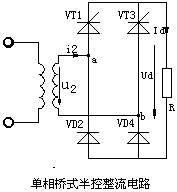
逆变器必需工作在β<90º（α>90º）区域，使Ud< 0,才能把直流功率逆变为交流功率返送电网。

3、晶闸管触发的触发脉冲要满足哪几项基本要求？

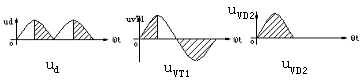
A:触发信号应有足够的功率。

B触发脉冲应有一定的宽度，脉冲前沿尽可能陡，使元件在触发导通后，阳极电流能迅速上升超过掣住电流而维持导通。

C：触发脉冲必须与晶闸管的阳极电压同步，脉冲移相范围必须满足电路要求。

4、单相桥式半控整流电路，电阻性负载。当控制角

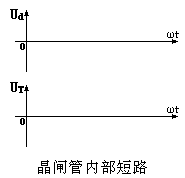
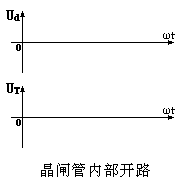
α=90º时，画出：负载电压ud、晶闸管VT1电压uVT1、整流二极管VD2电压uVD2，在一周期内的电压波形图。

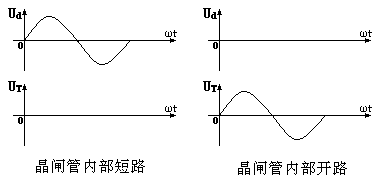


6、什么是逆变失败？逆变失败后有什么后果？形成的原因是什么

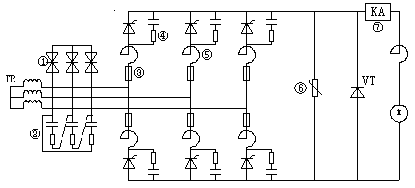
逆变失败指的是：逆变过程中因某种原因使换流失败，该关断的器件末关断，该导通的器件末导通。从而使逆变桥进入整流状态，造成两电源顺向联接，形成短路。逆变失败后果是严重的，会在逆变桥与逆变电源之间产生强大的环流，损坏开关器件。产生逆变失败的原因：一是逆变角太小；二是出现触发脉冲丢失；三是主电路器件损坏；四是电源缺相等。

7、单相半波可控整流电路，如（1）晶闸管内部短路，（2）晶闸管内部开路，在下面的坐标中画出其直流输出电压*U*d和晶闸管两端电压*U*T的波形。





8、指出下图中①～⑦各保护元件及VD、Ld的名称和作用。



①星形接法的硒堆过电压保护；②三角形接法的阻容过电压保护；

③桥臂上的快速熔断器过电流保护；④晶闸管的并联阻容过电压保护；

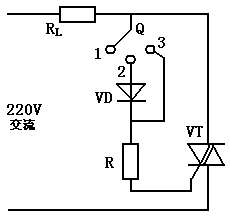
⑤桥臂上的晶闸管串电感抑制电流上升率保护；⑥直流侧的压敏电阻过电压保护；

⑦直流回路上过电流快速开关保护；VD是电感性负载的续流二极管；

Ld是电动机回路的平波电抗器；

9、为使晶闸管变流装置正常工作，触发电路必须满足什么要求？

A、触发电路必须有足够的输出功率；B、触发脉冲必须与主回路电源电压保持同步；C、触发脉冲要有一定的宽度，且脉冲前沿要陡；D、触发脉冲的移相范围应能满足主电路的要求；

10、下图为一单相交流调压电路，试分析当开关Q置于位置1、2、3时，电路的工作情况并画出开关置于不同位置时，负载上得到的电压波形。

Q置于位置1：双向晶闸管得不到触发信号，不能导通，负载上无电压。

Q置于位置2：正半周，双向晶闸管Ⅰ+触发方式导通。负半周，由于二极管VD反偏，双向晶闸管得不到触发信号，不能导通，负载上得到半波整流电压。

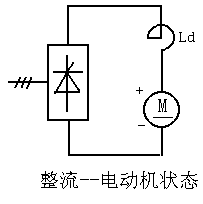
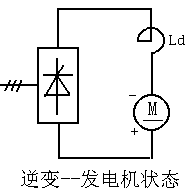
Q置于位置3：正半周，双向晶闸管Ⅰ+触发方式导通。负半周，双向晶闸管Ⅲ-触发方式导通，负载上得到近似单相交流电压。

11、在下面两图中，一个工作在整流电动机状态，另一个工作在逆变发电机状态。

（1）、标出Ud、ED及id的方向。

（2）、说明E与Ud的大小关系。

（3）、当α与β的最小值均为30度时，控制角α的移向范围为多少？



整流电动机状态：电流方向从上到下，电压方向上正下负，反电势E方向上正下负，Ud大于E，控制角的移相范围0°~90°。

逆变发电机状态：电流方向从上到下，电压Ud方向上负下正，发电机电势E方向上负下正，Ud小于E，控制角的移相范围90°~150°。