# 电力电子技术简答题及答案

来源：网络 作者：莲雾凝露 更新时间：2025-06-21

*电力电子技术简答题及答案1•晶闸管导通和关断条件是什么？当晶闸管上加有正向电压的同时，在门极施加适当的触发电压，晶闸管就正向导通；当晶闸管的阳极电流小于维持电流时，就关断，只要让晶闸管两端的阳极电压减小到零或让其反向，就可以让晶闸管关断。2...*

电力电子技术简答题及答案

1•晶闸管导通和关断条件是什么？

当晶闸管上加有正向电压的同时，在门极施加适当的触发电压，晶闸管就正向导通；当晶闸管的阳极电流小于维持电流时，就关断，只要让晶闸管两端的阳极电压减小到零或让其反向，就可以让晶闸管关断。

2、有源逆变实现的条件是什么？

①直流侧要有电动势，其极性须和晶闸管的导通方向一致，其值应大于变流电路直流侧的平均电压；②要求晶闸管的控制角α>π/2，使Uβ为负值；③主回路中不能有二极管存在。

3、什么是逆变失败，造成逆变失败的原因有哪些？如何防止逆变失败?

答：1逆变运行时，一旦发生换流失败，外接的直流电源就会通过晶闸管电路形成短路，或者使变流器的输出平均电压和直流电动势变为顺向串联，由于逆变电路内阻很小，形成很大的短路电流，称为逆变失败或逆变颠覆。2逆变失败的原因3防止逆变失败的方法有：采用精确可靠的触发电路，使用性能良好的晶闸管，保证交流电源的质量，留出充足的换向裕量角β等。

4、电压型逆变器与电流型逆变器各有什么样的特点？

答：按照逆变电路直流测电源性质分类，直流侧是电压源的称为逆变电路称为电压型逆变电路，直流侧是电流源的逆变电路称为电流型逆变电路

电压型逆变电路的主要特点是：

①直流侧为电压源，或并联有大电容，相当于电压源。直流侧电压基本无脉动，直流

回路呈现低阻抗。

②由于直流电压源的钳位作用，交流侧输出电压波形为矩形波，并且与负载阻抗角无

关。而交流侧输出电流波形和相位因负载阻抗情况的不同而不同。

③当交流侧为阻感负载时需要提供无功功率，直流侧电容起缓冲无功能量的作用。为

了给交流侧向直流侧反馈的无功能量提供通道，逆变桥各臂都并联了反馈二极管。

电流型逆变电路的主要特点是：

①直流侧串联有大电感，相当于电流源。直流侧电流基本无脉动，直流回路呈现高阻

抗。

②电路中开关器件的作用仅是改变直流电流的流通路径，因此交流侧输出电流为矩形波，并且与负载阻抗角无关。而交流侧输出电压波形和相位则因负载阻抗情况的不同而不同。

③当交流侧为阻感负载时需要提供无功功率，直流侧电感起缓冲无功能量的作用。因为反馈无功能量时直流电流并不反向，因此不必像电压型逆变电路那样要给开关器件反并联二极管。

5、换流方式有哪几种？分别用于什么器件？

答：换流方式有

种：

器件换流：利用全控器件的自关断能力进行换流。全控型器件采用此换流方式。

电网换流：由电网提供换流电压，只要把负的电网电压加在欲换流的器件上即可。

负载换流：由负载提供换流电压，当负载为电容性负载即负载电流超前于负载电压时。

强迫换流：设置附加换流电路，给欲关断的晶闸管强迫施加反向电压换流称为强迫换流。

7、单相全波与单相全控桥从直流输出端或从交流输入端看均是基本一致的，两者的区别？

答：1单相全波可控整流电路中变压器是二次侧绕组带中心抽头，结构较复杂。绕组集体恶心对铜铁等材料的消耗比单相全控桥多2单相全波可控整流电路中只用两个晶闸管，比单相全控桥可控整流电路少两个，相应地，晶闸管的门机驱动也少两个。3单项全波整流电路中，导电回路只含一个晶闸管，比单相桥少一个，因而管压降也少一个

8、桥式全控整流电路、三相桥式全控整流电路中，当负载分别为电阻负载。

答：单相桥式全控整流电路，当负载为电阻负载时，要求的晶闸管移相范围是

~

180°，当负载为电感负载时，要求的晶闸管移相范围是

~

90°。

三相桥式全控整流电路，当负载为电阻负载时，要求的晶闸管移相范围是

~

120°，当负载为电感负载时，要求的晶闸管移相范围是

~

90°。

10、交流调压电路和交流调功电路有什么区别？二者各运用于什么样的负载？

答：交流调压电路和交流调功电路的电路形式完全相同，二者的区别在于控制方式不同。

交流调压电路是在交流电源的每个周期对输出电压波形进行控制。而交流调功电路是将负载与交流电源接通几个周波，再断开几个周波，通过改变接通周波数与断开周波数的比值来调节负载所消耗的平均功率。

交流调压电路广泛用于灯光控制（如调光台灯和舞台灯光控制）及异步电动机的软起动，也用于异步电动机调速。在供用电系统中，还常用于对无功功率的连续调节。此外，在高电压小电流或低电压大电流直流电源中，也常采用交流调压电路调节变压器一次电压。如采用晶闸管相控整流电路，高电压小电流可控直流电源就需要很多晶闸管串联；同样，低电压大电流直流电源需要很多晶闸管并联。这都是十分不合理的。采用交流调压电路在变压器一次侧调压，其电压电流值都不太大也不太小，在变压器二次侧只要用二极管整流就可以了。这样的电路体积小、成本低、易于设计制造。

交流调功电路常用于电炉温度这样时间常数很大的控制对象。由于控制对象的时间常数大，没有必要对交流电源的每个周期进行频繁控制。

9、画出降压斩波电路原理图并简述降压斩波电路工作原理。

答：降压斩波器的原理是：在一个控制周期中，让

V

导通一段时间

ton，由电源

E

向

L、R、M

供电，在此期间，uo＝E。然后使

V

关断一段时间

toff，此时电感

L

通过二极管

VD

向

R和

M

供电，uo＝0。一个周期内的平均电压

Uo＝ton/(ton

++t

off)

E

。输出电压小于电源电压，起到降压的作用

11、单极性和双极性PWM调制有什么区别？三相桥式PWM型逆变电路中，输出相电压（输出端相对于直流电源中点的电压）和线电压SPWM波形各有几种电平？

答：三角波载波在信号波正半周期或负半周期里只有单一的极性，所得的PWM

波形在半个周期中也只在单极性范围内变化，称为单极性

PWM

控制方式。

三角波载波始终是有正有负为双极性的，所得的PWM

波形在半个周期中有正、有负，则称之为双极性

PWM

控制方式

三相桥式

PWM

型逆变电路中，输出相电压有两种电平：0.5Ud

和-0.5

Ud。输出线电压有三种电平

Ud、0、-

Ud。

12、三相桥式全控整流电路，其整流输出电压含有哪些谐波？幅值最大的为那一次？

答：三相桥式全控整流电路的整流输出电压中含有

6k（k＝1、2、3……）次的谐波，其中幅值最大的是

次谐波。变压器二次侧电流中含有

6k±1(k=1、2、3……)次的谐波，其中主要的是5、7

次谐波。

13、试分析为何正激电路在开关S关断到下一次开通的一段时间内必须使励磁电流降回零？

答：否则下一个开关周期中，励磁电流将在本周期结束时的剩余值基础上继续增加，并在以后的开关周期中依次累积起来，越来越大，从而导致变压器励磁电感饱和，励磁电感饱和后，励磁电流会更加迅速的增长，最终会毁坏电路中的开关元件。

14、多相多重斩波电路有何优点？

多相多重斩波电路因在电源与负载间接入了多个结构相同的基本斩波电路，使得输入电源电流和输出负载电流的脉动次数增加、脉动幅度减小，对输入和输出电流滤波更容易，滤波电感减小。此外，多相多重斩波电路还具有备用功能，各斩波单元之间互为备用，总体可靠性提高。

15、交交变频电路的最高输出频率是多少？制约输出频率提高的因素是什么？

一般来讲，构成交交变频电路的两组变流电路的脉波数越多，最高输出频率就越高。当交交变频电路中采用常用的6

脉波三相桥式整流电路时，最高输出频率不应高于电网频率的1/3~1/2。当电网频率为

50Hz

时，交交变频电路输出的上限频率为

20Hz

左右。当输出频率增高时，输出电压一周期所包含的电网电压段数减少，波形畸变严重，电压波形畸变和由此引起的电流波形畸变以及电动机的转矩脉动是限制输出频率提高的主要因素。

17、电力电子装置产生的谐波对公用电网会造成危害，主要包括哪些方面？

1）谐波使电网中的元件产生附加的谐波损耗，降低发电，输电及用电设备的效率，大量的三次谐波流过中型线会使线路过热甚至发生火灾。

2）谐波影响各种电气设备的正常工作，使电机发生机械振动，噪声和过热，使变压器局部严重过热，使电容器，电缆等设备过热，使绝缘老化，寿命缩短以致损坏。

3）谐波会引起电网中局部的并联谐振和串联谐振，从而使谐波放大，使上述危害增大，甚至引起事故。

4）谐波会导致继电器保护和自动装置的误动作，并使电气测量仪表计量不准确。

5）谐波会对邻近的通信系统产生干扰，轻者产生噪声，降低通信质量，重者导致信息丢失，使通信系统无法正常工作。

18、试比较双反星形可控整流电路和三相桥式整流可控电路的异同点。

带平衡电抗器的双反星形可控整流电路与三相桥式全控整流电路相比有以下异同点：

①三相桥式电路是两组三相半波电路串联，而双反星形电路是两组三相半波电路并联，且后者需要用平衡电抗器；

②当变压器二次电压有效值

U2

相等时，双反星形电路的整流电压平均值

Ud

是三相桥式电路的1/2，而整流电流平均值

Id

是三相桥式电路的2

倍。

③在两种电路中，晶闸管的导通及触发脉冲的分配关系是一样的，整流电压

ud

和整流电流

id的波形形状一样。

19、逆变电路多重化的目的是什么，串联多重和并联多重各用于什么场合？

逆变电路多重化的目的之一是使总体上装置的功率等级提高，二是可以改善输出电压的波形。因为无论是电压型逆变电路输出的矩形电压波，还是电流型逆变电路输出的矩形电流波，都含有较多谐波，对负载有不利影响，采用多重逆变电路，可以把几个矩形波组合起来获得接近正弦波的波形。逆变电路多重化就是把若干个逆变电路的输出按一定的相位差组合起来，使它们所含的某些主要谐波分量相互抵消，就可以得到较为接近正弦波的波形。组合方式有串联多重和并联多重两种方式。串联多重是把几个逆变电路的输出串联起来，并联多重是把几个逆变电路的输出并联起来。

串联多重逆变电路多用于电压型逆变电路的多重化。

并联多重逆变电路多用于电流型逆变电路得多重化。

20、交交变频电路的优缺点是什么？应用在哪些场合？

交交变频电路的主要特点是：只用一次变流，效率较高；可方便实现四象限工作；低频输出时的特性接近正弦波。

主要不足是：接线复杂，如采用三相桥式电路的三相交交变频器至少要用

只晶闸管；受电网频率和变流电路脉波数的限制，输出频率较低；输出功率因数较低；输入电流谐波含量大，频谱复杂。

主要用途：500

千瓦或

1000

千瓦以下的大功率、低转速的交流调速电路，如轧机主传动装置、鼓风机、球磨机等场合。

24、变压器漏感对整流电路有哪些影响？

1）出现换相重叠角γ，整流输出电压平均值Ud降低2）整流电路的工作状态增多

3）晶闸管的di/dt减少，有利于晶闸管的安全开通。有时人为串入进线电抗器以抑制晶闸管的di/dt。

4）换相时晶闸管电压出现缺口，产生正的du/dt，可能使晶闸管误导通，为此必须加吸收电路。

25•单相桥式半控整流电路什么情况下会发生失控，如何避免？

当α突然增至180度或触发脉冲丢失时，会发生一个晶闸管持续导通而两个二极管轮流导通的情况，这使ud成为正弦半波，即半周期ud为正弦，另外半周期为ud为零，其平均值保持恒定，相当于单相半波不可控整流电路时的波形，称为失控。

在实际应用中，加入续流二极管VDr，续流过程由VDr完成，在续流阶段晶闸管关断，这就避免了某一晶闸管持续导通从而导致失控现象

26•GTO与普通晶闸管的不同之处为？GTO能够自行关断，而普通晶闸管不能

27•电力二极管由零偏置转换为正偏置时，出现过压的原因是什么？

1）电导调制效应起作用时所需的大量少子需要一定的时间来存储，在达到稳态导通之前管压降较大。

2）正向电流的上升会因器件自身的的电感而产生较大压降。电流上升率越大，Ufp越高，当电力二极管由反向偏执转换为正向偏执时，除上述时间外，势垒电容电荷的调整也需要更多时间来完成28•晶闸管的过电流保护常用哪几种保护方式？其中哪一种保护通常是用来作为“最后一道保护”用？

答：晶闸管的过电流保护常用快速熔断器保护；过电流继电器保护；限流与脉冲移相保护和直流快速开关过电流保护等措施进行。其中快速熔断器过电流保护通常是用来作为“最后一道保护”用的。

29•对晶闸管的触发电路有哪些要求？

答：为了让晶闸管变流器准确无误地工作要求触发电路送出的触发信号应有足够大的电压和功率；门极正向偏压愈小愈好；触发脉冲的前沿要陡、宽度应满足要求；要能满足主电路移相范围的要求；触发脉冲必须与晶闸管的阳极电压取得同步。

30•正确使用晶闸管应该注意哪些事项？

答：由于晶闸管的过电流、过电压承受能力比一般电机电器产品要小的多，使用中除了要采取必要的过电流、过电压等保护措施外，在选择晶闸管额定电压、电流时还应留有足够的安全余量。另外，使用中的晶闸管时还应严格遵守规定要求。此外，还要定期对设备进行维护，如清除灰尘、拧紧接触螺钉等。严禁用兆欧表检查晶闸管的绝缘情况。

31•晶闸管整流电路中的脉冲变压器有什么作用？

答：在晶闸管的触发电路采用脉冲变压器输出，可降低脉冲电压，增大输出的触发电流，还可以使触发电路与主电路在电气上隔离，既安全又可防止干扰，而且还可以通过脉冲变压器多个二次绕组进行脉冲分配，达到同时触发多个晶闸管的目地。

32•一般在电路中采用哪些措施来防止晶闸管产生误触发？

答：为了防止晶闸管误导通，①晶闸管门极回路的导线应采用金属屏蔽线，而且金属屏蔽层应接“地”；②控制电路的走线应远离主电路，同时尽可能避开会产生干扰的器件；③触发电路的电源应采用静电屏蔽变压器。同步变压器也应采用有静电屏蔽的，必要时在同步电压输入端加阻容滤波移相环节，以消除电网高频干扰；④应选用触发电流稍大的晶闸管；⑤在晶闸管的门极与阴极之间并接0.01μF～0.1μF的小电容，可以有效地吸收高频干扰；⑥采用触发电流大的晶闸管。；

本DOCX文档由 www.zciku.com/中词库网 生成，海量范文文档任你选，，为你的工作锦上添花,祝你一臂之力！