

主管
领导
审核
签字

曾
鸣

哈尔滨工业大学 2020 学年 秋 季学期

自动控制实践 I 试 题

题号	一	二	三	四	五	六	实践成绩	总分
得分								
阅卷人								

一. 填空 (每题 1 分)

1.1 一个 512 线的增量式光电编码器, 采用 4 细分的倍频方式, 测量分辨力为_____度。

一个 12 位的绝对式光电编码器, 测量分辨力为_____度。

1.2 线性功率放大器优点是_____

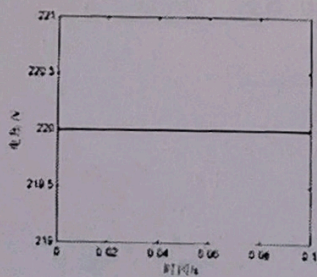
缺点是_____

1.3 从直流电机外部看, 它的电压、电流和电动势都是_____流, 每个绕组元件中的电压、电流和电动势都是_____流。

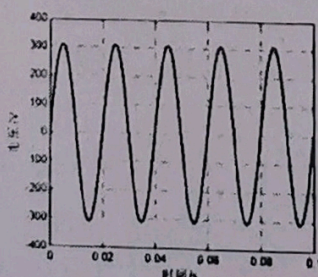
1.4 电力电子器件按驱动特性可分为电压驱动型和电流驱动型, 例如: 电力晶体管属于_____, 绝缘栅双极晶体管(IGBT)属于_____。

二. 单选择 (每题 1 分)

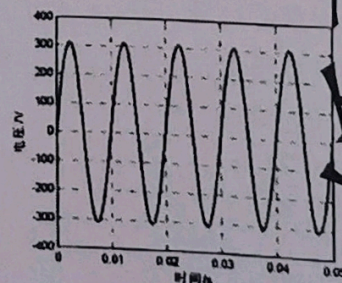
2.1 额定电压为 220V、额定频率为 50Hz 的变压器可以通入下面哪种电压波形?



A.

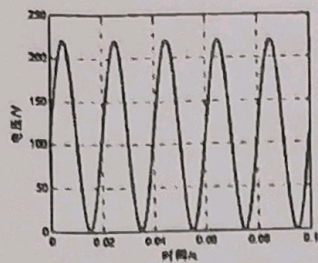


B.

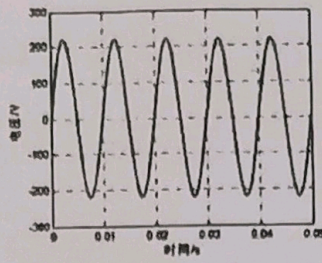


C.





D.

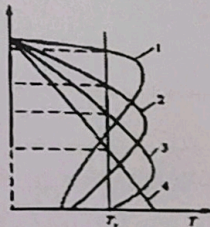


E.

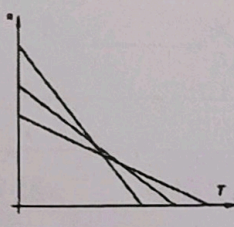
2.2 某系统中采用一个变比为 1:1 的变压器，采用该变压器的可能原因是_____。

- A. 多此一举
- B. 变换输入输出阻抗
- C. 利用变压器的隔离作用
- D. 提高系统效率

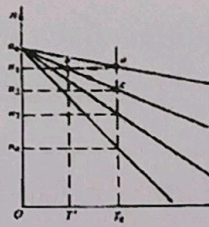
2.3 下面属于异步电动机转子回路串电阻调速的机械特性曲线的是_____。



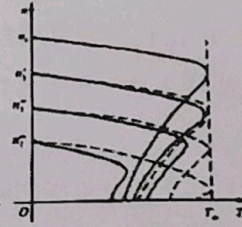
A.



B.

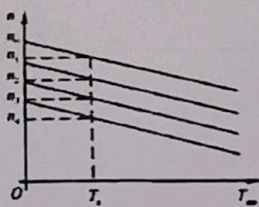


C.

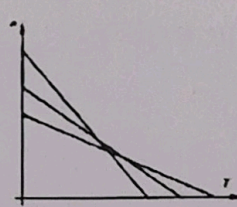


D.

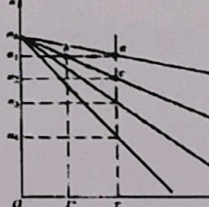
2.4 下面属于直流电机调磁调速的机械特性曲线的是_____。



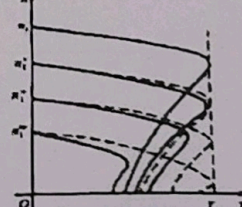
A.



B.

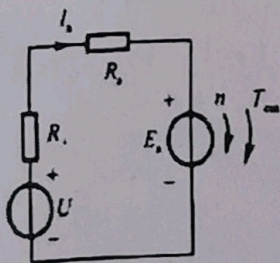


C.

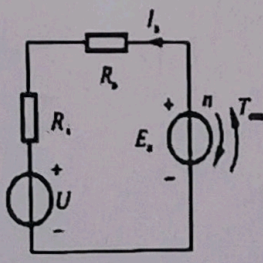


D.

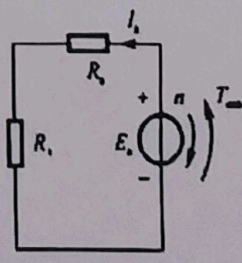
2.5 直流电机本身有发电机和电动机两种工作状态，但是在控制系统中，把电机和外加电压结合起来，可以把电机工作状态分为电动机状态、发电机状态、能耗制动状态和反接制动状态，下面四幅图中属于反接制动状态的是_____。



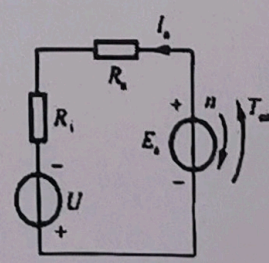
A.



B.



C.



D.

纸张记忆复印



2.6 当前工业调速控制中,直流电机最常采用的调速方法是_____,感应电机最常用的调速方法是_____。

- A. 弱磁调速 B. 电枢电压的调压调速 C. 变极调速
D. 电枢串电阻调速 E. 励磁回路调压调速 F. 变频调速
G. 调整电刷位置调速 H. 转差率调速

2.7 关于开关器件发热散热,下列说法正确的是_____。

- A. 增大器件 PN 结到环境之间的热阻有利于器件的散热
B. 器件与散热片之间涂有导热硅脂可减小接触热阻
C. 由于器件的开关速度很快,器件的开通损耗和关断损耗都很小,因此在计算器件的总损耗时往往可以忽略器件的开通损耗和关断损耗
D. 较大的安装力可以减小器件的接触热阻,所以器件安装时安装力越大越好

2.8 下列关于直流电机说法正确的是_____。

- A. 由于转子旋转,所以转子产生的磁场属于旋转磁场,为了减小涡流损耗,电机机壳应采用硅钢片的冲片叠压而成
B. 由于转子旋转,所以转子产生的磁场属于旋转磁场,为了减小涡流损耗,电机机壳可采用塑料制作而成
C. 由于转子旋转,所以转子相对于励磁磁场运动,为了减小涡流损耗,电机转子铁心应采用硅钢片的冲片叠压而成
D. 由于转子旋转,所以转子相对于励磁磁场运动,为了减小涡流损耗,电机转子铁心可采用塑料制作而成

2.9 磁滞同步电动机起动过程中,在达到同步转速之前的磁滞转矩是_____。

- A. 逐渐变大 B. 逐渐变小
C. 恒定不变 D. 随定子磁场夹角而时大时小变化

2.10 下面关于变压器说法正确的是_____。

- A. 变压器负载运行时,原边输入电压与副边输出电压的比值与变压器匝数比相等
B. 虽然变压器原边、副边之间没有导线直接连接,但仍可以传递大量的电功率
C. 由于交变的电流产生交变的磁场,而交变的磁场可以感应交变的电势,因此变压器只能实现交流的电压变换,而且交流电的频率越高变压器的损耗越小
D. 变压器可以改变交流电的电压、电流、相数和频率



2.11 若设计电路实现增量式光栅数据的计数,你认为采用以下哪种计数方式有可能避免较大误差? _____。

- A. 二进制计数器
- C. 八进制计数器

- B. 十进制计数器
- D. 格雷码计数器

三. 多选择 (每题 2 分)

3.1 两相对称绕组通入不同的电流时,可产生如下哪种磁场_____。

- A. 恒定磁场
- C. 圆形旋转磁场

- B. 脉振磁场
- D. 椭圆旋转磁场

3.2 下列传感器有可能用于测量线位移的是_____。

- A. 电阻式传感器
- C. 电容式传感器

- B. 电感式传感器
- D. 热电式传感器

3.3 下列关于永磁同步电机说法正确的是_____。

- A. 纯粹的永磁同步电机运行过程中,当转子转速和旋转磁场转速之间出现较大的转速差,会出现平均转矩接近于零的情况
- B. 永磁同步电机可以采用降压的启动方式
- C. 永磁同步电机可以采用降频的启动方式
- D. 永磁同步电机采用异步结构具有很多优点,除了有助于启动外,异步启动绕组还可以在电机同步运行时提供额外转矩,提高电机输出转矩

3.4 直流电动机的电枢反应将引起后果是_____。

- A. 增加气隙磁通
- C. 对气隙磁场有去磁作用

- B. 使物理中性面偏转
- D. 使电机输出扭矩下降

3.5 直流电动机工作于发电机状态时:_____。

- A. 电磁转矩与转速方向相反
- B. 电磁转矩与转速方向相同
- C. 反电势 E_a 与电枢绕组上的电压 U_a 满足 $E_a > U_a > 0$
- D. 反电势 E_a 与电枢绕组上的电压 U_a 满足 $E_a < U_a < 0$

纸张记忆复印



姓名

学号

院系

密

封

线

3.6 针对普通三相异步电动机以下正确的是_____。

- A. 转动过程中断了某一相, 也可能持续旋转
- B. 鼠笼式异步电机可以转子串电阻调速
- C. 绕线式异步电机可以串电阻调速
- D. 采用变频调速时, 电机工作于圆形旋转磁场下
- E. 采用变频调速时, 电机工作于脉振磁场下

3.7 采用 PWM 功率放大器驱动直流电动机, 关于电枢电流波动说法正确的是_____。

- A. 在其他条件不变的情况下, 电源电压越大电枢电流波动越小
- B. 在其他条件不变的情况下, 电枢电感越大电枢电流波动越小
- C. 在其他条件不变的情况下, 开关频率越高电枢电流波动越小
- D. 在其他条件不变的情况下, 单极性驱动比双极性驱动时电枢电流波动小

3.8 单相异步电动机的启动方式有_____。

- A. 电阻分相启动
- B. 电容分相启动
- C. 罩极启动
- D. 脉冲宽度调制启动

3.9 下列关于直流电机说法正确的是_____。

- A. 静态时, 直流电机电枢电流与输出转矩成正比变化
- B. 静态时, 直流电机电枢电流与电磁转矩成正比变化
- C. 直流电机的启动电压与负载大小有关
- D. 静态时, 直流电机的感应电势与电机转速成正比变化

纸张记忆复印



四、问答题（每题3分）

4.1 用感应同步器作为一旋转轴系转角测量元件，信号处理电路采用鉴相式方法，在轴系旋转过程中，分析能否实时得到准确的位置信息？

4.2 有一工作在步距角为 1.8° 模式的步进电机，给电机发 100 个正转脉冲后，电机正向旋转了 147.6° ，分析产生问题的可能原因，并给出可能的解决方法。

纸张记忆复印



4.3 简述 M 法测速的原理和适用场合。

4.4 异步电机从基频向下变频调速时，请分别画出保持 E/f 等于常数的机械特性曲线族和保持 U/f 等于常数的机械特性曲线族，并分析两种情况的区别。



4.5 三相对称绕组的感应电机，在绕组中施加三相对称电流时，各绕组产生的磁动势为何种形式？请通过公式推导的方式说明三相绕组磁场叠加后产生的基波磁动势为何种形式？

4.6 开关功率放大器的损耗有几种？其中与开关频率有关的损耗有哪些？同样条件下，电阻性负载与感性负载对功率损耗的影响有何不同？

纸张记忆复印



纸张记忆复印

4.7 画出控制系统的组成框图，说明各部分的作用。

姓名

学号

院系

密

封

线

第9页 (共14页)

纸张记忆复印

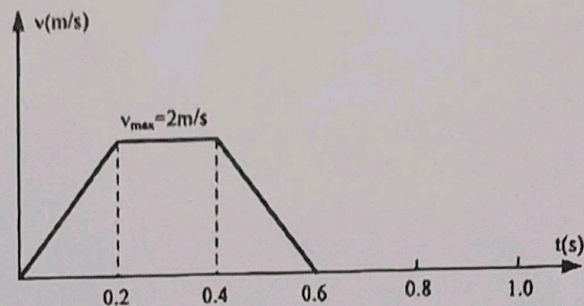
QQ: 1487399445



扫描全能王 创建

五. 计算题 (6分)

有一小车, 采用直流有刷电机直接驱动车轮转动, 车轮半径为 0.1m , 小车质量为 1kg . 若要求小车完成下图所示、以 1s 为周期的运动, 假设总阻力矩为 0.1Nm , 忽略车轮与电机转轴的转动惯量, 计算驱动电机需要提供的转速、最大扭矩、额定转矩。



纸张记忆复印



六、实践环节 (25 分)

在实践环节中,我们利用图 6-1 所示的 TL494 芯片产生双极性 PWM 波信号,利用图 6-2 所示的 L289N 芯片及其连接形式驱动电机。现有两种测电流方法:

方法 a: 通过测得 R_{SA} 上的电压 U_{RSA} 来测电流;

方法 b: 通过将 ACS712 芯片串入电枢绕组来测电流。

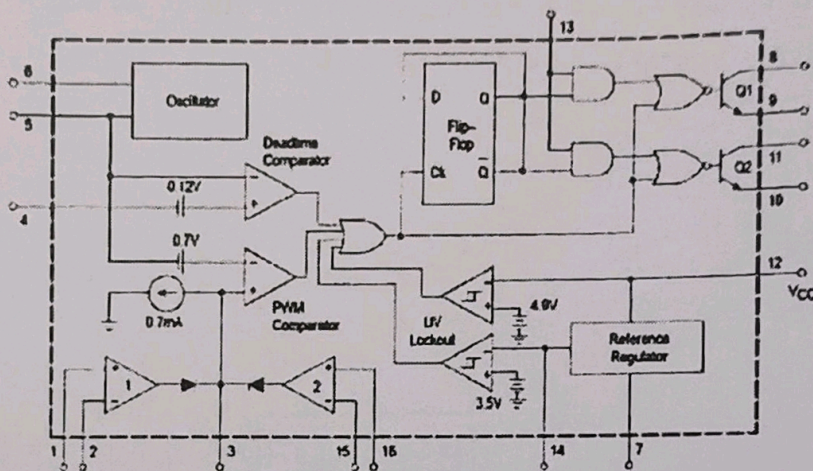


图 6-1 TL494 芯片内部结构

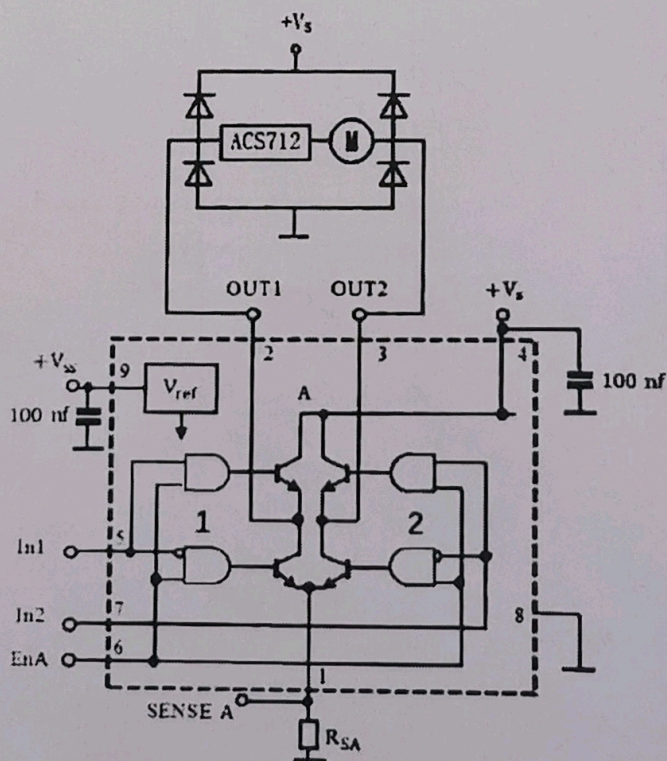


图 6-2 L289N 芯片内部结构及其连接

纸张记忆复印



请回答下面问题:

(1) 在图 6-3 所示的 TL494 芯片图上, 画出利用 TL494 芯片产生双极性 PWM 信号的原理图, 并画出 5、8、9 管脚 (或 5、10、11 管脚) 的波形图; (10 分)

(2) 简述两种测量电流方法有何不同; (8 分)

(3) 若利用方法 b 测电流, 运放 LM324 芯片的供电为 $\pm 15\text{V}$, 为了在示波器上便于观察电流信号, 需将 ACS712 芯片输出的有效电流信息放大 10 倍, 画出对应的放大电路图并说明 (注: ACS712 芯片供电为 5V , 零电流输出为 2.5V , 灵敏度为 185mV/A)。 (7 分)

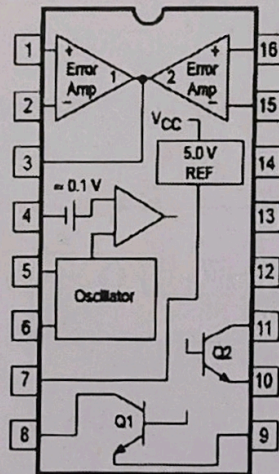


图 6-3 TL494 芯片图

纸张记忆复印

