

试卷代号:11387

座位号

国家开放大学2022年秋季学期期末统一考试

电气传动与调速系统 试题

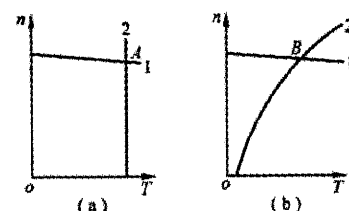
2023 年 1 月

题 号	一	二	三	四	总 分
分 数					

得 分	评卷人

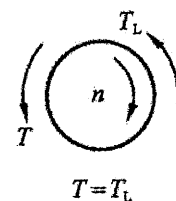
一、选择题(10 小题,每小题 3 分,共 30 分)

1. 如图所示的电动机机械特性(曲线 1)与负载机械特性(曲线 2)相交的交点分别为 A 和 B,以下说法正确的是()。



- A. A 点不是稳定运行点,B 点不是稳定运行点
B. A 点是稳定运行点,B 点不是稳定运行点
C. A 点是稳定运行点,B 点是稳定运行点
D. A 点不是稳定运行点,B 点是稳定运行点

2. 如图所示的旋转运动系统(箭头方向表示转矩的实际方向),系统的运动状态是()。

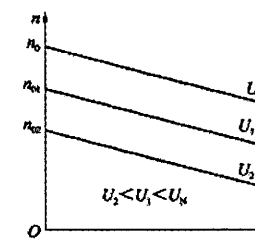


- A. 加速
B. 匀速
C. 静止
D. 减速

3. 并励直流电机的励磁绕组与电枢绕组()。

- A. 混联
B. 并联
C. 没有电的联系
D. 串联

4. 如图所示为他励直流电动机的机械特性曲线组,表示的是()的人为机械特性。



- A. 降低电源电压
B. 电枢回路串电阻
C. 减弱磁通
D. 增大磁通

5. 三相异步电动机的转子绕组分为笼型转子和()两类。

- A. 三角形绕组
B. 星形绕组
C. 绕线型转子
D. 曲折型绕组

6. 一台三相异步电动机的额定电磁转矩为 100Nm,已知其过载倍数 $\lambda_m = 2.2$,则该电动机的最大电磁转矩为()。

- A. 100 Nm
B. 150 Nm
C. 200 Nm
D. 220 Nm

7. 一台 10 极三相同步电动机,定子电流频率为 60Hz,则电动机转子的转速是()。

- A. 360r/min
B. 500r/min
C. 720r/min
D. 1500r/min

8. 晶闸管在触发导通之后,通过以下哪种方式可以让其关断?()

- A. 门极加电流
B. 门极不加电流
C. 阳极与阴极间加正压
D. 阳极与阴极间加反压

9. 异步电动机变频调速时,减速时间设置过短会导致()。

- A. 输入侧过电压
B. 输入侧欠电压
C. 直流侧过电压
D. 直流侧欠电压

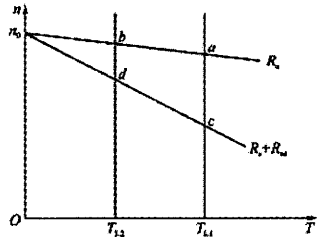
10. 无换向器电动机调速系统中,速度设定通常是通过()来实现的。

- A. 调节整流器的触发角
B. 调节逆变器的触发顺序
C. 调节整流器的触发顺序
D. 调节逆变器的触发角

得 分	评卷人

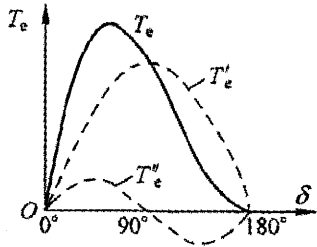
二、判断题(6 小题,每小题 3 分,共 18 分)

11. 如图所示他励直流电动机机械特性与负载机械特性曲线的交点 a,b,c,d,可知,从 a 点到 c 点是属于调速运行,但从 a 点到 b 点不属于调速运行。()



12. 一台 4 极三相异步电动机,定子电流频率为 60Hz,电机正常运行时,定子旋转磁场的转速为 1200r/min。()

13. 一台同步电动机的矩角特性如图所示,可知,该同步电动机为隐极同步电动机。()



14. 电动机某部位的温度 θ 与电动机周围介质的温度 θ_0 之差,称为电动机该部位的温升,用 τ 表示,即 $\tau = \theta - \theta_0$ 。()

15. 晶闸管器件只能控制其开通,不能控制其关断,所以称为半控器件。()

16. 升压型 DC/DC 变换器的输出电压与占空比成正比。()

得 分	评卷人

三、简答题(4 小题,每小题 7 分,共 28 分)

17. 他励直流电动机的工作特性是如何定义的?

18. 什么是三相异步电动机的工作特性?

19. IGBT 器件的输出伏安特性分哪几个区？通常 IGBT 工作时在哪几个区间转换？

20. 三相异步电动机变频调速时为什么采用恒磁通变频调速？如何在调速过程中实现磁通恒定？

得 分	评卷人

四、综合题(2 大题,共 24 分)

21. (12 分)

一台他励直流电动机的额定数据为： $P_N = 96\text{ kW}$ ， $U_N = 440\text{ V}$ ， $I_N = 255\text{ A}$ ， $n_N = 500\text{ r/min}$ ， $R_a = 0.078\Omega$ ，带额定负载转矩运行。试计算电动机的感应电动势 E_a 、理想空载转速 n_0 和额定电磁转矩 T_N 。

22. (12 分)

降压变换器和升压变换器的输入电压分别是 150V 时,如果占空比为 0.6,各自的输出电压分别是多少?

2022年秋季学期考试
电气传动与调速系统 参考答案

2023年1月

一、选择题(10 小题,每小题 3 分,共 30 分)

1. C
2. D
3. B
4. A
5. C
6. D
7. C
8. D
9. C
10. A

二、判断题(6 小题,每小题 3 分,共 18 分)

11. $\checkmark$
12. $\times$
13. $\times$
14. $\checkmark$
15. $\checkmark$
16. $\times$

三、简答题(4 小题,每小题 7 分,共 28 分)

17. 他励直流电动机的工作特性是如何定义的?

答:直流电动机的工作特性是指:当电动机的端电压为额定电压 U_N ,电枢回路无外串电阻,励磁电流为额定励磁电流 I_{fN} 时,(2 分)电机转速 n 、电磁转矩 T_e 和效率 η 与输出功率 P_2 之间的关系,即 $n, T_e, \eta = f(P_2)$ 。(2 分)在电机的实际运行中,电枢电流 I_a 可测,且 I_a 随负载的增大而增大,所以可以将工作特性表示为 $n, T_e, \eta = f(I_a)$ 。(3 分)

18. 什么是三相异步电动机的工作特性?

答:三相异步电动机的工作特性是指:在额定电压和额定频率下,(2 分)三相异步电动机的转速 n 、输出转矩 T_e 、定子电流 I_1 、功率因数 $\cos\varphi_1$ 、效率 η 与输出功率 P_2 的关系曲线。即当 $U_1=U_N, f_1=f_N$ 时, $n, T_e, I_1, \cos\varphi_1, \eta = f(P_2)$ 。(5 分)

19. IGBT 器件的输出伏安特性分哪几个区? 通常 IGBT 工作时在哪几个区间转换?

答:输出特性分为正向阻断区、有源区和饱和区三个区域(3 分)。在正向阻断区和饱和区之间转换(4 分)。

20. 三相异步电动机变频调速时为什么采用恒磁通变频调速? 如何在调速过程中实现磁通恒定?

答:(1)电机调速时,如果磁通太弱,电机的铁芯利用不充分,造成浪费;过分增大磁通,又会使铁芯饱和导致过大的励磁电流,导致绕组过热。(4 分)

(2)调速过程中电机上所加电压的频率发生变化,在频率调节时需要电动势也随着频率成比例的变化。(3 分)

四、综合题(2 大题,共 24 分)

21. (12 分)

答:(1)计算感应电动势 E_a

根据他励直流电动机的电压方程 $U_N=E_a+I_NR_a$,感应电动势为:

$E_a=U_N-I_aR_a=440-255\times0.078=420.11(V)$ (4 分)

(2)计算理想空载转速 n_0

由感应电动势的公式 $E_a=C_e\Phi n_N$ 可得: $C_e\Phi=E_a/n_N=420.11/500=0.84$ (2 分)

电动机的理想空载转速为: $n_0=U_N/(C_e\Phi)=440/0.84=523.81(r/min)$ (2 分)

(3)计算额定电磁转矩 T_N

由电磁转矩计算公式 $T=C_T\Phi I_N$,可得电动机的额定电磁转矩为:

$T_N=C_T\Phi I_N=9.55\times C_e\Phi I_N=9.55\times0.84\times255=2045.61(Nm)$ (4 分)

22. (12 分)

答:(1)降压变换器: $\frac{U_o}{U_d}=D$,输出电压 U_o 为 90V(6 分)

(2)升压变换器: $\frac{U_o}{U_d}=\frac{1}{1-D}$,输出电压 U_o 为 375V(6 分)