

2016 年博士研究生招生考试题签

(请考生将题答在试题纸上, 答在题签上无效)

科目名称: 电机理论

第 1 页 共 3 页

一、(20 分) 单选题 (每小题 1 分)

- 同步发电机不对称运行时, 转子励磁绕组中:
(1) 不感应电动势; (2) 将感应出三倍频的电动势; (3) 将感应出二倍频的电动势。
- 一组不对称的三相电压可以看成是:
(1) 三组对称电压的叠加; (2) 正序、负序和零序电压的叠加; (3) 三组相序不同的电压叠加。
- 同步发电机下列电抗关系正确的是:
(1) $X_+ > X_- > X_0$; (2) $X_+ > X_- > X_0$; (3) $X_+ > X_0 > X_-$ 。
- 并励直流电动机采用电枢串电阻调速时, 若负载转矩不变, 则调速前后采用电枢串电阻调速时, 若负载转矩不变, 则调速前后:
(1) 输入功率与电枢电流不变; (2) 输出功率与电枢电流不变; (3) 电磁转矩与效率不变。
- 同步发电机装设阻尼绕组, 可以:
(1) 增强负序磁场, 加大震荡, 并使突然短路电流增大;
(2) 削弱负序磁场, 减小震荡, 并使突然短路电流增大;
(3) 削弱负序磁场, 加大震荡, 并使突然短路电流减小。
- 异步电动机进行降压起动目的是:
(1) 减小起动转矩; (2) 使起动过程平稳; (3) 减小起动电流。
- 一台正向旋转的并励直流发电机接在直流电网上运行, 若撤掉原动机, 则发电机将:
(1) 停转; (2) 作为电动机反向运转; (3) 作为电动机正向运转。
- 一台交流同步发电机, 10 极, 转子磁极以 1200r/min 旋转, 那么定子绕组中感应电势的基波频率为:
(1) 50Hz; (2) 100Hz; (3) 120Hz。
- 直流电机若磁极固定, 电刷与电枢同时旋转, 电刷两端的电压性质是:
(1) 交流电; (2) 直流电; (3) 无电压输出。
- 三相感应电动机若采用 Y- Δ 启动, 运行时其定子绕组接法应为:
(1) Δ 接; (2) Y 接; (3) Δ 接和 Y 接都可以。
- 三相交流电机定子绕组通入三相交流电后, 三相合成磁势顺时针旋转。对调其中的两根引出线后, 再接到电源上, 三相合成磁势将:
(1) 顺时针旋转; (2) 逆时针旋转; (3) 不是旋转磁势
- 如果感应电机的转差率 $s < 0$, 则它的运行状态为:
(1) 电动机状态; (2) 电磁制动状态; (3) 发电机状态。
- 深槽笼型感应电动机在起动时, 越靠近槽底, 导体漏抗:
(1) 与槽的深度无关; (2) 越小; (3) 越大。
- 感应电动机其它参数不变, 若气隙增加, 电动机的功率因数 $\cos\phi$ 将:
(1) 增加; (2) 减少; (3) 不变。

2016 年博士研究生招生考试题签

(请考生将题答在试题纸上, 答在题签上无效)

科目名称: 电机理论

第 2 页 共 3 页

15. 某三相同步发电机单机运行, 供一电阻、电感性负载运行, 保持励磁电流不变和负载功率因数恒定, 当负载 (即电枢电流) 增大时, 则发电机的端电压:
 - (1) 降低; (2) 增加; (3) 不变。
16. 三相同步发电机稳态短路运行时, 其短路电流:
 - (1) 和励磁电流成正比, 不会太大; (2) 很大, 会发生危险; (3) 很小, 与励磁电流无关
17. 某三相感应电动机在运行中电源电压下降到 $85\%U_N$, 而此时的负载转矩不变, 则定子绕组每相电流 I_1 将:
 - (1) 不变; (2) 增大; (3) 减少。
18. 为了扩大直流电动机的调速范围, 可以采用下面哪两种相结合的方法进行调速:
 - (1) 降压与串电阻; (2) 增磁与降压; (3) 弱磁与降压
19. 同步发电机在励磁电流一定条件下, 单相对中线稳态短路电流 I_{s1} 、两相稳态短路电流 I_{s2} 、三相稳态短路电流 I_{s3} 三者之比为:
 - (1) $I_{s1}: I_{s2}: I_{s3}=3: \sqrt{3}: 1$; (2) $I_{s1}: I_{s2}: I_{s3}=1: \sqrt{2}: 3$; (3) $I_{s1}: I_{s2}: I_{s3}=3: \sqrt{2}: 1$
20. 同步电抗为 $X_t=7.52 \Omega$ 的三相同步发电机, 供给阻抗为 $7.52-j15.04 \Omega$ 的负载, 不计饱和影响, 其电枢反应性质为:
 - (1) 交磁兼去磁; (2) 交磁兼增磁; (3) 直轴去磁; (4) 直轴增磁。

二、(30 分) 填空题 (每空 1 分)

1. 直流电机根据电枢感应电势 E_a 和端电压 U 的大小判断电机是发电机运行还是电动机运行, 当 $E_a > U$ 时是 (1) 运行, 当 $E_a < U$ 时是 (2) 运行。
2. 同步电机的功角 θ 有双重含义, 一是在空间上是 (1) 轴线和 (2) 轴线之间的夹角; 二是在时间上是 (3) 相量和 (4) 相量间的夹角。
3. 同步电动机不能自启动, 通常的起动方法是 (1)、(2) 和 (3)。
4. 瞬变电抗 X_d' 对应的电枢反应磁通 Φ_{ad}' 在转子中通过的路径为穿过 (1) 绕组, 被排挤在 (2) 绕组的外侧漏磁路通过; 超瞬变电抗 X_d'' 对应的电枢反应磁通 Φ_{ad}'' 在转子中通过的路径是从 (3) 绕组和 (4) 绕组的外侧漏磁路通过。
5. 直流电动机的制动方法通常有 (1), (2) 和 (3)。
6. 变压器理想并联运行的条件是 (1), (2) 和 (3)。
7. 一台并励直流电机, 极数 $2p=4$, 若电枢绕组为单叠绕组, 则电枢绕组的并联支路数为 (1); 若电枢绕组为单波绕组, 则电枢绕组的并联支路数为 (2)。
8. 变压器的空载损耗主要为 (1) 耗; 变压器的短路载损耗主要为 (2) 耗。
9. 三相交流双层叠绕组, 极数 $2p=4$, 槽数 $Z=36$, 那么极距 τ 为 (1) 槽, 每极每相槽数 q 为 (2), 槽距电角 α 为 (3), 分布系数 k_{q1} 为 (4), 如果节距 $y_1=8$, 短距系数 k_{y1} 为 (5), 绕组系数 k_{N1} 为 (6), 若每相串联匝数 $N=72$, 通入 50Hz 的三相对称电流, 每相电流有效值为 20A , 三相合成基波磁动势的幅值为 (7) 安匝/极。

2016 年博士研究生招生考试题签

(请考生将题答在试题纸上, 答在题签上无效)

科目名称: 电机理论

第 3 页 共 3 页

三、(30 分) 简要回答下列各题

1. 分析下面几种情况同步电抗有何变化(增大, 减小或不变): (1) 铁心饱和程度增加; (2) 气隙增大; (3) 电枢绕组匝数增加; (4) 励磁绕组匝数增加, 但不改变磁路的饱和程度。(4 分)
2. 一台频率为 60Hz 的变压器, 现用于频率 50Hz, 电压 $U_{1N}' = \frac{5}{6} U_{1N}$ 的电源上, 试问下列各量有何变化?
(1) 磁路的饱和程度; (2) 励磁电流; (3) 漏电抗; (4) 励磁电阻。(4 分)
3. 为何直流电机的电枢铁心必须采用硅钢片, 而磁极铁心则是普通钢片? 直流电机定子铁轭中是否存在涡流和磁滞损耗? (4 分)
4. 变压器中的主磁通和漏磁通有什么区别? 指出激励各磁通的磁动势。(6 分)
5. 解释下列名词 (6 分)
(1) 趋肤效应; (2) 双反应理论; (3) 感应电机频率折算
6. 与无穷大电网并联运行的隐极同步发电机, 当保持输出有功功率不变, 只增大励磁电流时, 功角 θ 、定子电流 I_a 、功率因数 $\cos\varphi$ 和空载电动势 E_0 的大小如何变化? (画出相量图, 并根据相量图分析) (6 分)

四 (10 分) 一台并励直流电动机, 已知 $U_N=110V$, $n_N=1000r/min$, $I_N=82.25A$, 电枢回路总电阻 $R_a=0.15\Omega$, 励磁回路总电阻 $R_f=41.5\Omega$, 略去电枢反应影响, 试求:

- (1) 额定运行时的电磁功率 P_{em} 和电磁转矩 T_{em} ;
- (2) 若负载为恒转矩负载, 电枢回路串入电阻 $R_Q=0.53\Omega$, 求串入电阻稳定后的转速。

五. (10 分) 一台 5.5kW 三相感应电动机, Y 联结, 额定电流 $I_N=11A$, 额定转速 $n_N=2900r/min$, 起动电流倍数 $K_I=7$, 起动转矩倍数 $K_T=2$. 电网要求最大起动电流不得超过 40A, 负载要求起动转矩不得低于 $10.5N\cdot m$, 求:

- (1) 直接起动时起动电流和起动转矩各为多少? 是否允许?
- (2) 采用变比为 $\sqrt{3}$ 的自耦变压器降压起动, 电机的起动电流和起动转矩各为多少? 是否满足起动要求?
- (3) 该电机能否采用 Y/ Δ 转换开关起动?