**课程名称： 电力系统分析基础**

**一、单项选择题**

1、在下面给出的各组电压中，完全属于电力系统额定电压的一组是（ ）

A、450kV、110kV、35kV、10kV、6.3kV ；

B、550kV、220kV、115kV、37kV、10.5kV；

C、220kV、110kV、35kV、10kV、6kV ；

D、330kV、220kV、121kV、38.5kV、11kV。

1. 对于输电线路，当PR+QX<0时，首端电压与末端电压之间的关系是（ ）

A、末端电压低于首端电压； B、末端电压高于首端电压；

C、末端电压等于首端电压； D、不能确定首末端电压之间的关系。

1. 下列有关水力发电厂描述不准确的是( )

A、发电成本比火力发电厂高； B、利用水能发电；

C、容易受自然条件影响； D、必须向下游释放一定水量。

4、下面几种类型的电厂，最适合担负系统调频任务的发电厂是（ ）

A、火电厂； B、大型水电厂；

C、核电厂； D、热电厂。

5、以下不属于电力系统中枢点的调压方式的是（ ）

A、顺调压方式； B、逆调压方式；

C、快调压方式； D、常调压方式。

6、电力系统中的无功电源不包括（ ）

A、调相机； B、三相同步发电机；

C、电容器； D、三相异步电动机。

7、我国电力系统目前所采用的主要中性点接地方式不包括（ ）

A、直接接地； B、经消弧线圈接地；

C、不接地； D、经高压杆塔接地。

8、下面关于电力系统调频说法正确的是（ ）

A、主要通过调无功来调频率； B、调频只能集中在多个发电厂进行；

C、频率的二次调整是依靠调速器来完成；D、任何发电厂均可以进行调频。

9、输电网络中发生的不对称故障不包括（ ）

A、ABC三相短路故障； B、AB相间短路故障；

C、C相断线故障； D、A相短路接地故障。

10、以下架空线路的零序阻抗最大的是（ ）

A、无架空地线双回路； B、无架空地线单回路；

C、有良好导体架空线双回路； D、有良好导体架空线单回路。

11、停电有可能导致人员伤亡或主要生产设备损坏的用户和用电设备属于（ ）。

A.一级负荷； B.二级负荷； C.三级负荷； D.特级负荷。

12、下列故障符号中哪一个表示两相接地故障（ ）。

A.C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps1.png； B.C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps2.png； C.C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps3.png； D.C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps4.png。

13、选择调频厂不需要考虑以下要求中的（ ）

A.具有足够的调整容量 B.具有较快的调整速度

C.远离人群聚集地 D.调整范围内的经济性能较好

14、装有无功补偿装置，运行中可以维持电压恒定的变电所母线属于（ ）。

A.PQ节点； B.PV节点； C.平衡结点； D.不能确定。

15、目前电力系统潮流计算常用的方法不包括（ ）。

A.牛顿拉夫逊法； B.星网变换法；

C.高斯赛德尔法； D.PQ分解法。

16、我国电网额定电压等级中不包括（ ）。

A.6kV； B.10kV； C.50kV； D.110kV。

17、大电流接地方式指的是（ ）。

A．中性点经消弧线圈接地 B．中性点经高阻接地

C．中性点不接地 D．中性点直接接地

18、与一相断线故障复合序网形式上相同的短路故障是（ ）。

A．单相接地短路； B．两相短路； C．两相短路接地； D．三相短路。

19、分析不对称短路的方法是（ ）。

A．对称分量法； B．叠加原理； C．运算曲线法； D．节点电压法

20、无穷大电源不具有以下特点中的（ ）。

A．端电压恒定; B．内阻视为零； C．端电流一定； D．频率一定

21、在下面给出的各组电压中，完全属于电力系统额定电压的一组是（ ）。

A、231kV、110kV、35kV、10kV、6.3kV

B、525kV、230kV、115kV、37kV、10.5kV

C、220kV、110kV、35kV、11kV、6.6kV

D、500kV、220kV、110kV、35kV、10kV

22、下列故障符号中哪一个表示两相相间故障（ ）。

A.C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps5.png； B.C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps6.png； C.C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps7.png； D.C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps8.png。

23、联合电力系统的接线图及参数如下，联络线的功率传输限制为300MW，频率偏移超出C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps9.png才进行二次调频，当子系统A出现功率缺额200MW时，如系统A不参加一次调频，则联络线的功率情况为（ ）。

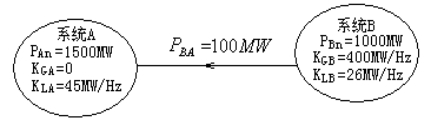


图1

A、B系统向A系统输送181MW有功功率，联络线功率没有越限；

B、B系统向A系统输送281MW有功功率，联络线功率没有越限；

C、A系统向B系统输送281MW有功功率，联络线功率没有越限；

D、A系统向B系统输送181MW有功功率，联络线功率没有越限。

24、图示环网中变压器的变比均为实际变比，对于环网中的循环功率，正确的说法是（ ）

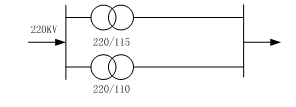


图2  
 A、无循环功率； B、有逆时针方向的循环功率；

1. 有顺时针方向的循环功率。 D、有循环功率，但方向无法确定。

25、电网中常用调压方式不包括（ ）。

A、顺调压方式； B、逆调压方式；

C、慢调压方式； D、常调压方式。

26、一相断线（a相）故障处的边界条件为：（ ）。

A、Ia=0, Ub=Uc=0； B、Ub=0, Uc=0；

C、Ia=0, Ua=0； D、Ua=0, Ib=Ic=0。

27、下面说法正确的是 （ ）

A、电力系统潮流计算中，可以设置多个平衡节点；

B、在电力系统中，变压器往往发出无功功率；

C、短路电流中的周期分量电流是为了维持短路瞬间电流不发生突变而出现的；

D、无限大电源将内阻抗视为零。

28、下面哪种节点在潮流计算中不需要写出功率方程式（ ）。

A、PV点； B、无功分点； C、PU点； D、平衡点。

29、中性点以消弧线圈接地的电力系统，通常采用的补偿方式是（ ）

A、全补偿； B、欠补偿； C、过补偿； D、有时全补偿，有时欠补偿

30、电力系统中性点有效接地方式指的是（ ）

A、中性点直接接地 B、中性点经高阻接地

C、中性点经消弧线圈接地 D、中性点不接地

31、用于电能远距离输送的线路称为（ ）。

A、配电线路； B、直配线路； C、输电线路； D、输配电线路。

32、图1所示简单电力系统中，输电线路和电动机的额定电压已经标出，则此时发电机和变压器的额定电压应为（ ）。

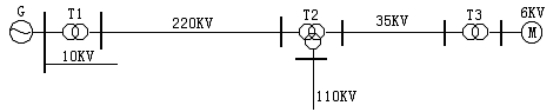


图1

A、G：10kV ；T1：10/242kV ；T2：209/121/38.5kV ；T3：33.25/6.3kV

B、G：10.5kV ；T1：10.5/231kV ；T2：209/115.5/36.75kV ；T3：33.25/6.3kV

C、G：10.5kV ；T1：10.5/230kV ；T2：230/115/37kV ；T3：37/6.3kV

D、G：10.5kV ；T1：10.5/242kV ；T2：220/121/38.5kV ；T3：35/6.3kV

33、110kV及以上电力系统应采用的中性点运行方式为（ ）。

A、直接接地； B、不接地；

C、经消弧线圈接地； D、不接地或经消弧线圈接地。

34、根据我国现行规定，对于大型电力系统频率偏移的要求是（ ）。

A、正常运行情况下，频率偏移不得超过C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps13.png；

B、正常运行情况下，频率偏移不得超过C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps14.png；

C、正常运行情况下，频率偏移不得超过C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps15.png；

D、正常运行情况下，频率偏移不得超过C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps16.png。

35、电力系统潮流计算采用的数学模型是（ ）。

A、节点电压方程； B、回路电流方程；

C、割集方程； D、支路电流方程。

36、从技术和经济角度看，最适合担负系统调频任务的发电厂是（ ）。

A、具有调整库容的大型水电厂； B、核电厂；

C、火力发电厂； D、光伏发电厂。

37、下列故障符号中哪一个表示三相故障（ ）。

A.C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps17.png； B.C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps18.png； C.C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps19.png； D.C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps20.png。

38、电力系统中PQ节点的数量（ ）。

A、全都是 B、大量的

C、少量的 D、必有且一般只设一个

39、对于无限大电源描述不准确的是( )。

A、电压保持恒定 B、发电机转速为零

C、频率保持恒定 D、内阻抗为零

40、输电线路的正序阻抗与负序阻抗相比，其值大小关系为（ ）。

A、大 B、小 C、相等 D、无法确定

41、用于分配电能的线路称为（ ）。

A.配电线路； B.直配线路； C.输电线路； D.输配电线路。

42、我国电网额定电压等级中不包括（ ）。

A.35kV； B.10kV； C.50kV； D.220kV。

43、在电力系统中占绝大部分的节点类型是（ ）。

A.PQ节点； B.PV节点；

C.平衡节点； D.PS节点。

44、选择调频厂需要考虑以下要求中的（ ）。

A.具有足够的调整容量 B.必须为核电厂

C.必须为火电厂 D.远离人群聚集地

45、无功补偿装置不包括（ ）。

A.同步调相机； B.静止补偿器；

C.静止电容器； D.动态负荷。

46、无穷大电源具有以下哪个特点（ ）。

A．水力发电; B．端电压恒定； C．端电流恒定； D．频率不恒定

47、下列符号所表示的故障中哪一个不是不对称故障（ ）。

A.C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps21.png； B.C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps22.png； C.C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps23.png； D.C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps24.png。

48、以下架空线路的零序阻抗最小的是（ ）

A.无架空地线双回路； B.无架空地线单回路；

C.有良好导体架空线双回路； D.有良好导体架空线单回路。

49、下面说法正确的是 （ ）

A.电力系统潮流计算中，可以设置多个平衡节点；

B.在电力系统中，变压器往往发出无功功率；

C.短路电流中的直流分量电流是为了维持短路瞬间电流不发生突变而出现的；

D.无限大电源的内阻抗不能视为零。

50、输电线路的正序阻抗与负序阻抗相比，其值要（ ）

A.大 B.小 C.相等 D.都不是

**二、填空题**

1.降压变压器高压侧的主分接头电压为110kV，若选择＋2×2.5%的分接头，则该分接头电压为 kV。

2.电力网络的电气参数包括电阻、电抗、电导和 。

3.电力系统发生三相短路后短路电流包含 和衰减的直流分量。

4.一个变压器的铭牌值给出该变压器的电压比为110kV/11kV、SN=20MVA，PK=135kW，P0=22kW,UK%=10.5.I0%=0.8,则变压器的电阻为 Ω。

5．通常调整电力系统中的无功功率来调节电力系统节点电压,调整发电机组输出的有功功率用来调整电力系统的 。

6.系统中发生单相接地短路时故障点短路电流的大小是零序电流的 倍。

7.无功功率电源最优分布的准则是 。有功功率负荷最优分配的准则是 。

8.一条35kV线路，全线路阻抗为（10+j10）Ω，输送功率为（6+j6）MVA，线路始端电压为35kV，欲使线路末端电压不低于33kV，则补偿后线路末端要升高电压 kV，应串联补偿电容器的电抗为 Ω。

9.用于连接220kV和110kV两个电压等级的降压变压器，其一次侧绕组的额定电压应为 , 二次侧绕组的额定电压应为 。

10.输电线路的电气参数包括 、电抗、 和电纳 。

11.电力线路始末端实际运行电压与线路额定电压的差值称为 。

12．无功功率电源最优分布的准则是 。有功功率负荷最优分配的准则是 。

13.电力系统的事故备用应为 备用。

14.电力系统发生不对称短路时，越靠近发电机机端正序电压越 ，负序电压越 。

15.一个变压器铭牌值给出电压比为220kV/11kV、SN=20MVA，PK=135kW，P0=22kW,UK%=10.5.I0%=1.0,则变压器的电阻（归属至高压侧）为 Ω。

16.停电有可能导致人员伤亡或主要生产设备损坏的用户的用电设备属于 。

17.降压变压器高压侧的主分接头电压为110±2×2.5%的分接头，则该变压器可接入的最低电压为 kV。

18.装有无功补偿装置，运行中可以维持电压恒定的变电所母线属于 节点。

19.我国主要的发电厂类型有 ,火电厂,核电厂。

20.分析不对称短路的方法是 。

21.发电机的等效电路常用一个 和一个电抗串联来表示。

22.电力系统的事故备用应为 备用。

23.单回输电线零序阻抗和双回输电线零序阻抗的大小关系是: 前者 后者。

24.电晕现象就是指导线周围空气的 。

25.降压变压器高压侧的主分接头电压为110kv，若选择-2×2.5%的分接头，则该分接头电压为 kV。

26.电力系统的潮流分布一般是用各节点的电压和 表示。

27.电力系统要留有一定的备用容量,一般可分为负荷备用、 、 检修备用和国民经济备用。

28.中枢点调压方式分为 顺调压、 、 常调压 。

29.无功功率电源优化分布的目的,在于降低网络中的 损耗。

30.衡量电能质量的指标包括 、频率和谐波。

31.有时电力系统的短路故障称为 ,断线故障称为纵向故障。

32.频率的一次调整是通过 来完成。

33.对称分量法的T 矩阵为： 。

34.我国主要的发电厂类型有水电厂, ,核电厂。

35.电力系统要留有一定的备用容量,一般可分为负荷备用、事故备用、检修备用和 .

36.衡量电能质量的指标包括电压、频率和 。

37.用于连接10kV和220kV两个电压等级的升压变压器，其一次侧绕组的额定电压应为 kV, 二次侧绕组的额定电压应为 kV。

38.电力系统中发生概率最高的故障类型是 。

39.电力系统发生不对称短路时，越靠近故障端负序电压越 。

40. 变压器的电压比为110kV/11kV、SN=20MVA，PK=135kW，P0=22kW,UK%=10.5，

I0%=0.8,则变压器归算到高压侧的电阻为 Ω,电抗为 Ω。

41.当电力系统发出的有功功率之和大于电力系统消耗的有功功率之和时,电力系统频率会 ;反之,电力系统的频率会 。

**三、名词解释**

1. 电压偏移
2. 频率的一次调整
3. 变压器平均额定电压比
4. 频率的三次调整
5. 短路冲击电流:
6. 输电网:
7. 电晕现象
8. 变压器平均额定电压比
9. 电压偏移
10. 短路

**四、判断题**

1. 停电将造成设备损坏的用户的用电设备属于二级负荷。 ( )
2. 一般情况下，变压器副边绕组额定电压应为用电设备额定电压的1.1倍。( )
3. 无限大电源供电情况下突然发生三相短路时，短路电流中的非周期分量电流是为了维持短路瞬间电流不发生突变而出现的自由分量。 ( )
4. 电力系统的冷热备用是指系统中可运行机组的可发有功功率和系统所消耗的有功功率的差值。 ( )
5. 电力系统潮流计算中，可以设置多个平衡节点。 ( )
6. 在电力系统中，变压器往往消耗无功功率，电力线路则发出无功功率。 ( )
7. 均一电网功率的经济分布与其功率的自然分布相同。 ( )
8. 同步发电机各电抗参数之间的关系， C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps25.png。 ( )
9. 当电源内阻抗小于电源与短路点之间的短路阻抗的10%时，可以视为无限大电源。 ( )
10. 电力系统发生不对称短路时，越靠近发电机机端负序电压越高。 ( )
11. 电抗器的作用是限制短路电流,它是由电阻很小的电感线圈构成。 ( )
12. 标幺值是无量纲的量。 ( )
13. 在电力系统中相电压和线电压之间存在3倍的关系。 ( )
14. 主要担负分配电能任务的线路称为输电线路。 ( )
15. 电晕是指导线周围空气的电离现象。 ( )
16. 在环形电网的潮流计算中,无功功率分点往往是环形网中电压最低点。 ( )
17. 频率的一次调整是通过调速器实现的。 ( )
18. 电力系统中的无功功率电源包括发电机、调相机、电容器和电阻性负载。( )
19. 电力系统中发生概率最高的故障是单相接地故障。 ( )
20. BC相间短路故障属于不对称故障。 ( )
21. P-Q潮流计算只可以用于输电网。 ( )
22. 网损微增率最小的节点总是系统中某一个无功功率分点。 ( )
23. 电力系统中所有的发电机组都要承担一次调频任务。 ( )
24. 采用分裂导线不仅可以减小架空输电线路的电抗，而且可以提高架空输电线路的电晕临界电压。 ( )
25. 标幺值没有单位。 ( )
26. 电力系统中线电压是相电压的C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps26.png倍的关系。 ( )
27. 主要担负输送电能任务的线路称为输电线路。 ( )
28. 频率的一次调整是通过调频器来完成。 ( )
29. 一般情况下，变压器副边绕组额定电压应为线路额定电压的1.1倍。 ( )
30. 有功功率负荷最优分配的准则是等网损微增率。 ( )
31. 电力系统是由发电机、变压器、输配电线路和用电设备按照一定规律连接而成，用于电能生产、变换、输送分配和消费的系统。 （ ）
32. 发电厂升压变压器低压绕组的额定电压应等于发电机的额定电压。 （ ）
33. 高压电网中无功功率分点的电压最低。 （ ）
34. 电力系统的频率与有功功率密切相关,为了保持系统频率在允许的波动范围内,则系统中应有足够的有功功率电源。 （ ）
35. 电力系统潮流计算中，必须设置，且只设置一个平衡节点。 （ ）
36. 在需要经常改变变压器变比来满足调压要求的变电所，应选择有载调压变压器。 （ ）
37. 三相短路实用计算时，不考虑对地导纳支路和各元件电阻的影响。 （ ）
38. 对于网损微增率小于最优网损微增率的节点，应考虑增加无功补偿装置。（ ）
39. 电力系统的事故备用可以设为冷备用。 （ ）
40. 任何不对称短路情况下，短路电流中都包含有零序分量。 （ ）
41. 1000kV及以上的电力网称为特高压电网。 （ ）
42. 按照长度,线路大致分为短线路,中长线路和长线路,与之对应的等效电路均为π型电路。 （ ）
43. 在电力系统的等效电路里,负载常用恒定的复功率或恒定的阻抗来表示。（ ）
44. 任何不对称短路情况下，短路电流中都包含有零序分量。 （ ）
45. 火力发电厂的能量消耗主要是燃料消耗。 （ ）
46. 频率的一次调整是系统中所有发电机组都要承担的调整任务。 （ ）
47. 变压器的励磁损耗与变压器的负荷大小无关。 （ ）
48. 发电机既是有功功率电源,也是无功功率电源。 （ ）
49. 电力系统的检修备用可以设置为冷备用。 （ ）
50. 无限大功率电源供电的系统发生三相短路后短路电流包含周期分量和衰减的直流分量。 （ ）

1. **简答题**
2. 简述利用对称分量法进行不对称故障分析的基本思路。
3. 采用牛顿拉夫逊进行法潮流分布计算的基本步骤是什么?
4. 电压偏移的危害有哪些？
5. 电力系统中常用的调压方式有哪几种，简述调压方式的原理。
6. 什么是电力系统的潮流分布计算?
7. 简述利用对称分量法进行不对称故障分析的基本思路。
8. 电力输电线路的等效电路如何表示?
9. 电力系统的一次调频、二次调频有什么区别。
10. 高压输电线路的电路参数有哪些？各描述什么物理现象？
11. 什么是对称分量法？序阻抗的基本概念如何？

**六、作图分析题**

1.画出图1所示系统K点发生A相短路接地故障后的正序、负序和零序网络。

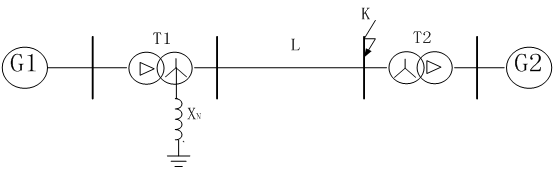


图1

2.画出图1中所示电力系统发生故障f时的零序等值电路图。

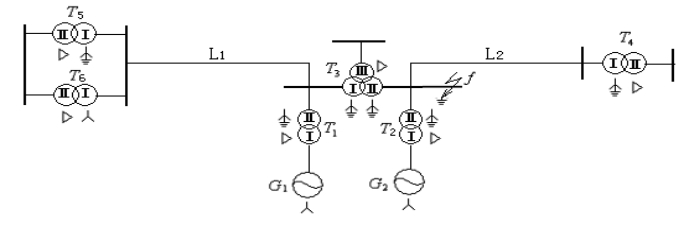


图1

3.画出图3所示简单电力系统的等效电路

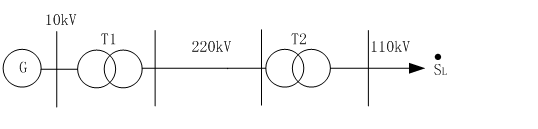


图3

七**、计算题**

1.由A、C两个电源供电的辐射形网络，额定电压为121kV，各段阻抗及负荷如图2所示。已知C点的电压为110kV，求功率分布和各母线电压。（注：考虑功率损耗，可以不计电压降落的横分量）

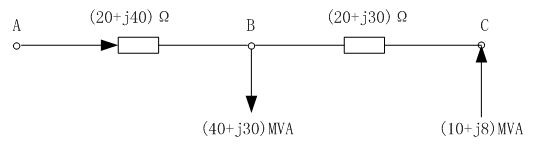


图2

2.一个简单电力系统，其输电线长度及单位长度参数、变压器铭牌参数如下图2中所示，求归算到110kV侧的等值电路。

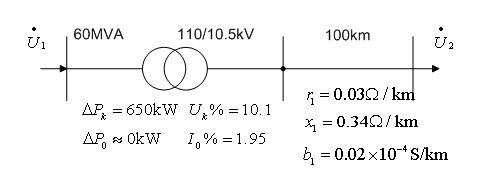


图2

3.有一电压等级110kV，长为150km的输电线路，末端接一台容量为31.5MVA的降压变压器，变比为110/11kV。如图4所示，当A点实际电压为115kV时，求B点和C点的实际电压。（注：考虑功率损耗，可以不计电压降落的横分量）

变压器：*P*k=190kW， *U*k%=10.5， *P*0=31.05kW，*I*0%=0.7

LGJ-150:Z=0.21+j0.401(Ω/km), *B*=2.84C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps32.png10-6(S)

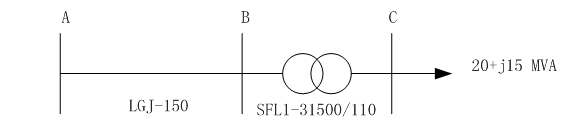


图4

4.单位电流法计算图2所示网络中各电源与短路点之间的转移阻抗。

（图中各元件参数为标幺值）

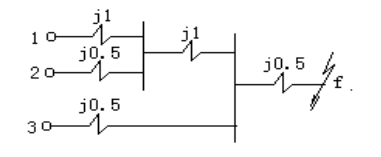


图2

5.110kV输电线路，长50km，r=0.21Ω/km，x=0.409Ω/km，b=2.74×10-6S/km，线路末端功率5MW，cosϕ=0.95滞后，已知末端电压110kV,试求始端电压大小及相位。（以末端电压为参考相量）

6.分别计算图1所示网络节点导纳矩阵中的元素, 并写出系统节点导纳矩阵。

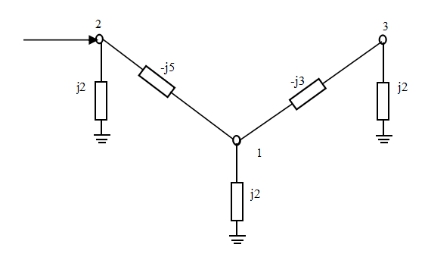


图1

7.如图2所示的网络中，当降压变压所10.5kV母线上发生三相短路时，可将系统视为无限大功率电源，试求此时短路点的冲击电流和短路功率。系统参数如图所示 ,其中变压器3和变压器4并联,参数相同,额定容量为C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps36.png，变比C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps37.png，C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml6688\wps38.png。

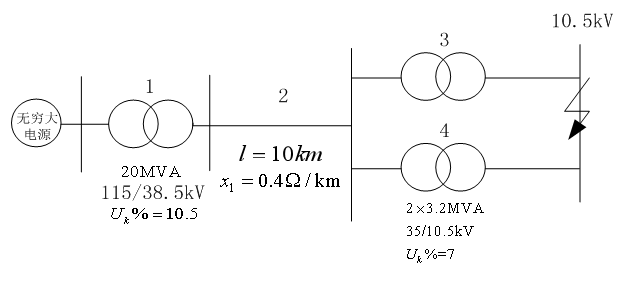


图2