

# 《电力系统分析》复习题及答案

## 《电力系统分析》复习题1

### 一、填空题

- 1、电力网络主要由电力线路和（变压器或变、配电装置或变电所）组成。
- 2、电能生产最基本首要的要求是( 保证安全可靠持续供电 )。
- 3、连接额定电压分别为220kV 和35kV 两个电力网的一台降压变压器，变压器的两侧均接线路，则此变压器的变比为（220/38.5或5.7）。
- 4、在我国110kV 以上电力系统的中性点运行方式一般为（直接接地）。
- 5、电压降落指元件两端电压的（相量差）。
- 6、在电磁环网中，由于变压器变比不匹配而产生的功率称为（循环功率；）。
- 7、电力系统频率的一次调整，通过调节发电机组上的（调速器）完成。
- 8、双绕组变压器的分接头在（高压绕组）侧。
- 9、短路冲击电流指的是（短路电流最大可能的瞬时值）。
- 10、经过派克变换后同步发电机等效的dd、qq 绕组之间的互感为（0）。

### 二、单项选择题

- 1、电导是反映电流流经导线而产生的\_\_D\_\_的参数。

A 热效应；

B 磁场效应；

C 电场效应；

- 2、100km 的架空线属于\_\_B\_\_。

A 长线；

B 短线；

C 中等长度线；

D 都不对

- 3、长线路、重负荷的中枢点采用的调压方式是\_\_B\_\_。 A 顺调压 B 逆调压 C 常调压

- 4、潮流方程是由\_\_B\_\_推导得来的。

A 回路电流方程；

B 节点电压方程；

C 支路电压方程；

- 5、P-V 节点是\_\_B\_\_的节点。

A 节点的有功功率和电压未知；

B 节压已知；

C 节点的电压和相角未知；

D 节点的电压和相角已知

- 6、高压电网中，电能传输时产生的电压损耗主要是\_\_D\_\_引起的。

A 有功电流流过电阻；

B 有功电流流过电抗;

C 无功电流流过电阻;

D 无功电流流过电抗

7、短路后没有零序电流的不对称短路是\_\_\_B\_\_\_。

A 单相短路;

B 两相短路;

C 三相短路;

D 两相短路接地

8、电力系统进行潮流的调整和控制措施, 错误的是\_\_\_D\_\_\_。 A 串联电感 B 串联电容 C 附加串联加压器 D 并联电感

三、简答题

1、试写出发生A、C两相短路故障, 故障处的相量边界条件和序分量边界条件?

答: 相边界条件  $U_a = U_b = 0$

$I_a = I_b = 0$

序边界条件

$I_0 = 0$

$U_0 = 0$

2、电力网络接线如图所示, 画出零序网络。

解: 零序网络

29

3、电力系统三相电路分析中用标幺制时, 基准值的选取有几个任意给定量? 为什么? 答: 有两个任意给定量。

因为有4个变量分别为  $S_B$ 、 $V_B$ 、 $I_B$  和  $Z_B$ , 而他们之间有二个约束方程分别为  $S_B = VI$ ,  $V_B = IZ$ , 给定二个量后, 余者可由这二个方程唯一地解出。四、计算题

1、电力网络如图所示。已知始端电压117 kV, c点负荷0.70.5

$S_j = 1.6 + j0.8$  MVA, b点负荷

$S_j = 1.6 + j0.8$  MVA, 计算电网始端功率和末端电压。已知选取110kV作为电压的基本级的等值电路图

及电路参数如下图所示。

$S_j = 1.6 + j0.8$  MVA

$S_j = 0.70.5 + j0.352.5$  MVA

+C

~

~ 电力网络的等值电路

~ ~ ~

解: 根据画出的电力网络等值电路可见: 已知c点负荷0.70.5c S j MVA =+, b点负荷

11 4.8b S j MVA =+, 已知始端电压U 1=117 kV。本网为辐射形电网, 并且已知末端功率和始端电压,

求潮流分布, 因此采用逐步渐近法进行计算。

(1) 先求功率分布: 1~S c S ~

MVA j S c 5.07.0~

+ = ()()2222

422

0.70.5 3.25 1.65(1.99 1.01)10110

c c Z N P Q S R jX j j MVA U -++? = += ? += + ? 40.70.5(1.99 1.01)100.700.50c

c Z S S S j j j MVA -' = + ? = + + + ? = + 0.5分 0.700.5011 4.811.70 5.30b

c b S S S j j j MVA "' = + = + + + = + ()22

20.055 1.08b b ZT

T T N

P Q

S R jX j MVA U "" + ? = + = +

MVA j S S S ZT b b 4.677.11~

~ ~ + = ? + " ='

()()MVA j j U j B G S N T T Y T 136.0021.0110102.1173.1~262+ = ?? + = + = ?-

MVAR j j U B j S N Y 665.0110101.12

12~

2422- = - - - = ?-

MVA j S S S S Y Y T b a 87.58.11~

~ ~ ~ 2 + = ? + ? + ' ='

()MVA j j X R U Q P S N

a a Z 24.019.0~

2

22 + = + ' + ' = ? MVA j S S S Z a 11.699.11~

~ ~ 1 + = ? + ' ='

MVAR j j U B j S Y 75.0117101.12

12~

24211- = - - - = ?-

MVA j S S S Y 36.599.11~

~ ~ 111 + = ? + ' ='

(2) 再求电压分布: 1U

c U

95LGJ -线路上的电压损耗

kV U X Q R P U 22.2117

7.1611.62.1399.111111=?+?='+'=

a 点电压 kV U U U a 78.11422.211711=-=?=-

变压器上电压损耗 kV U X Q R P U a T b

T b T 84.478

.1144.794.602.477.11=?+?='+'=

b 点电压 kV U U U T a b 94.10984.478.114=-=?=-

50LGJ -线路上的电压损耗

设电压为U N

kV U X Q R P U b C C

029.094

.10965.151.025.372.02=?+?='+'=?

c 点电压 2109.940.029109.911c b U U U kV ==?==

b 点实际电压: 11

109.9410.994110

b

U kV '=?= c 点实际电压: 11

109.91110.991110

c

U kV '=?= 《电力系统分析》复习题2

### 一、填空题

1、电力网的接线形式根据可靠性可分有备用接线， 无备用接线。

2、发电机运行时受到的主要约束是

$\max \min \max \min \max \min i i G_i G_i G_i G_i G_i G_i U U U Q Q Q P P P \leq \leq \leq \leq \leq$

3、频率的一次调整是由 调速器 进行， 频率的二次调整是由 调频器 进行， 频率的三次调整是指 按最优化准则分配第三种有规律变动的负荷。

4、电力系统无功功率的最优分布包括 无功功率电源的最优分布， 无功功率负荷的最优补偿。

5、用于潮流计算的功率方程式的变量中 电源发出功率 是控制变量， 节点（或母线）电压 是状态变量， 负荷消耗功率 是扰动变量。

6、系统备用容量根据备用时的状态可分为 热备用 和 冷备用。 二、单项选择题

1、电抗是反映电流流经导线而产生的\_\_\_\_\_B\_\_\_\_\_的参数。 A 热效应； B 磁场效应； C 电场效应； D 电晕和漏磁损耗

2、采用分裂导线的目的是\_\_\_\_\_A\_\_\_\_\_。

A 减小电抗；

B 增大电抗；

C 减小电纳;

D 增大电纳 3、在变压器的等值电路中, 其导纳是\_\_\_B\_\_\_。

A  $G_T + j$

B  $T$ ;  $B G_T - jB T$ ;

C  $-G_T + jB T$ ;

D  $-G_T - jB T$

4、在标么值只需要选定两个基准,常选的是\_\_\_B\_\_\_。 A 电压,电流; B 电压,功率; C 电压,阻抗; D 电流,阻抗

5、P-Q 节点是\_\_\_B\_\_\_的节点。

A 节点的有功功率和无功功率未知;

B 节点的有功功率和无功功率已知;

C 节点的电压和相角未知;

D 节点的电压和相角已知

6、手算法计算潮流时, 是\_\_\_B\_\_\_。

A 先求出节点电压, 再求支路功率;

B 先求出支路功率, 再求节点电压;

C 同时求;

D 都不对

7、短路电流最大的短路为\_\_\_C\_\_\_。

A 单相短路;

B 两相短路;

C 三相短路;

D 两相短路接地 8、在我国, 110kV 及以上电力系统中性点常采用\_\_\_A\_\_\_。

A 直接接地;

B 不接地;

C 经消弧线圈接地;

D 都不是

9、长线路、重负荷的中枢点采用的调压方式是\_\_\_B\_\_\_。 A 顺调压 B 逆调压 C 常调压 三、简答题

1、电力系统三相电路分析中用标么制时, 基准值的选取有几个任意给定量? 为什么? 答: 有两个任意给定量。

因为有4个变量分别为 $S_B$ 、 $V_B$ 、 $I_B$ 和 $Z_B$ , 而他们之间有二个约束方程分别为 $S_B = VI$ ,  $V_B = IZ$ , 给定二个量后, 余者可由这二个方程唯一地解出 2、电力网络接线如图所示, 画出零序网络。

解: 零序网络:

3、在电力系统中产生短路冲击电流的条件是什么？答：产生冲击电流的条件有三条：

1) 短路前空载 2) 短路时电源电压初相位为0。

3) 短路阻抗角约90。

4、电力网络接线如图，写出节点导纳矩阵。若在节点3增加一条接地支路y<sub>30</sub>，写出新的节点导纳矩阵。

1

2

3

y<sub>10</sub>

y<sub>12</sub>

y<sub>23</sub>

解：电力网络中共有4个节点（接地点除外），则导纳矩阵是4×4阶方阵：

++-----++-----+3424403424343423232423242312121212100000y y y y y y y y y y y y y y Y B 若在节点3增加一条接地支路y<sub>30</sub>，则新的节点导纳矩阵为：

101212

12122324

2324

,

23233430

34

24

34

4024340000

B y y y y

y y y y y Y y y y y y y y y y y y y y y +---+---?

=-++-

--++??

四、计算题

1、有一110kV，100km线路，LGJ-150导线， $r_{1+jx_1}=0.211+j0.416\Omega/\text{km}$ ， $b_1=2.74\times 10^{-6}\text{S}/\text{km}$ ，线路首端电压为115kV，求空载时线路末端电压。解：(1) 求线路参数，画等值电路  $R+jX=21+j41.6\Omega$  1分

$Q_C/2=U_N/2B/2=1.66\text{Mvar}$

(2) 求功率分布（单位：MV A）线路阻抗环节末端：-j1.66

线路阻抗环节损耗:  $0.00947 \cdot 0.000478 \cdot 0.64121(11066.102)$

2

线路阻抗环节首端:  $-j1.66 + (0.00478 + j0.00947) = 0.00478 - j1.65053$  (3) 求电压分布

110kV 线路可不计电压降落横分量, 因此

$U = 110 \cdot \frac{115115}{6.115115}$

6

.41

$65053.12151.4300478.0115112 = ? - ? - ? - ? =$

2、系统中发电机组的容量和它们的调差系数分别为:

水轮机组: 100MW/台 ? 7台,  $\sigma\% = 2$ ; 汽轮机组: 200MW/台 ? 4台,  $\sigma\% = 3$ ; 50MW/台 ? 5台,  $\sigma\% = 3$ ; 100MW/台 ? 8台,  $\sigma\% = 3.5$ ;

其它容量汽轮机组等效为1500MW,  $\sigma\% = 4$ 。系统总负荷为3500MW,  $K_L^* = 1.5$ 。若全部机组都参加调频, 当负荷增加1%时, 试计算系统频率下降多少? 解: 先计算系统发电机的K G

$100\%GN$

G N

$P K f \sigma \Sigma = \Sigma$

$1007505200410081500$

$2607.1430.02500.03500.03500.035500.0450$

Z MW H =

++++=

计算负荷的K L

\* 1.53500

10550

$L L L N N Z K K P f M W H ? =$

= 全部机组都参加调频时,  $2607.1431052712.143 S G L Z K K K M W H = \Sigma + = + =$

$L S P K f ? = -$

35001%

0.01292712.143

L Z

$S P f H K ? ? : ? = - - - -$

即全部机组都参加调频, 当负荷增加1%时, 频率将下降0.0129 H Z

3、电力网络接线如图所示, 用标么值法计算点发生三相短路时的I "。



10.5kV x = 0.2

$$10.5/121 \text{ U k \%} = 8$$

$$121/10.5 \text{ U k \%} = 8 \text{ km}$$

$$/4.0 \Omega 10.5 \text{ kV x}$$

$$= 0.2$$

解：(1) 选取 MVA S B 56=, B U 选取各段的平均电压, 则各元件的电抗标么值为:

$$110.5 \text{ B U kV} =$$

$$13.14 \text{ B I kA} == 2115 \text{ B U kV} =$$

$$20.29 \text{ B I kA} =$$

$$= 310.5 \text{ B U kV} = 33.14 \text{ B I kA} == \text{发电机 } 32.035562.0 * 1 = ? = ?$$

$$= \text{N B N G S S X X 变压器 T1 } 224.020$$

$$56$$

$$105.0100\%1 = ? = ? = \text{N B K T S S U X}$$

$$\text{线路 L1 } 169.011556$$

$$1004.04.02$$

$$21 = ? = ? = \text{B B L U S L X 变压器 T2 } 224.020$$

$$56$$

$$105.0100\%2 = ? = ? = \text{N B K T S S U X}$$

$$\text{发电机 } 53.021$$

$$562.0 * 2 = ? = ?$$

$$= \text{N B N G S S X X (2) 画出等值电路:}$$

()

3

A

$$20.224$$

$$40.16960.224$$

()

3

(3) 化简为:

()



30.432

0.727

E 2E 1()

3f 0.271

E

121314

(4) 计算电流

(1) 三相短路点的起始次暂态电流 (近似计算)

\*1

3.690.271

f l "=="

kA I I I B 037.1115

35669.3\*

=??=""

《电力系统分析》复习题3

一、填空题

2、变压器的对地支路性质是感性。

5、电力系统中性点的运行方式主要分两类大电流接地方式，小电流接地方式。7、标么值近似计算中基准电压常选电网平均电压。8、电压损耗指元件两端电压的数值差。二、选择题

1、电抗是反映电流流经导线而产生的\_\_\_B\_\_\_的参数。

A、热效应;

B、磁场效应;

C、电场效应;

D、电晕和漏磁损耗 3、电力系统常用的调压手段是 B。

A、发电机调压

B、改变变压器变比调压

C、串联电感调压

D、串联电容器调压

4、丰水季节，主要用于频率调整的电厂是 D。A、原子能电厂 B、高温高压火电厂 C、可调节水电厂 D、中温中压火电厂

5、P-Q 节点是\_\_\_B\_\_\_的节点。

A、节点的有功功率和无功功率未知;

B、节点的有功功率和无功功率已知;

C、节点的电压和相角未知;

D、节点的电压和相角已知

6、手算潮流时，将变电所母线上所联线路对地电纳中无功功率的一半也并入到等值负荷功率中，这一功率称为 A。

A、运算负荷功率

B、运算电源功率

C、等值负荷功率

D、等值电源功率 7、中性点不接地系统，发生单相故障，非故障相电压上升为\_\_\_\_\_A\_\_\_\_\_。

A、相电压的3倍

B、相电压的2倍

C、相电压

D、3倍的相电压

8、在我国，110kV及以上电力系统中性点常采用\_\_\_\_\_A\_\_\_\_\_。

A、直接接地；

B、不接地；

C、经消弧线圈接地；

D、都不是 9、长线路、重负荷的中枢点采用的调压方式是\_\_\_\_\_B\_\_\_\_\_。 A、顺调压 B、逆调压 C、常调压 10、电力系统发生两相短路故障，（C B 短路）则故障相电压为 B。

A、...13

B

C A U U U == B 、 ...

12

B C A U U U ==-

C 、 ...12 B C A U U U ==

D 、 ...

12

B C A U U U ==

11、一台发电机出口发生三相短路故障，如果发电机次暂态电抗

$0.25d X =$ ，则发电机提供的短路电流周期分量

'I 为额定电流的 B。

A、8倍

B、4倍

C、6倍

D、2倍

12、简单电力系统考虑阻尼作用的静态稳定判据为 A。

A、阻尼系数 $D > 0$ ，整步功率系数 $eq S > 0$

B、阻尼系数 $D < 0$ ，整步功率系数 $eq S > 0$

C、阻尼系数 $D > 0$ ，整步功率系数 $eq S < 0$

D、阻尼系数 $D < 0$ ，整步功率系数 $eq S < 0$  三、分析题

2、系统接线如下图，当在K点发生单相接地短路时，试画出其零序等值网络图。

解：系统零序等值网络图如下：

9 15

1

2 3

4

5

6 7

8 10

11 12

13

14

166

$U_{f(0)} \times 5$

$\times 3 \times 4 \times 2$

$\times 6 \times 7 \times 8$

$\times 9 \times 11 \times 12 \times 13 \times 14 \times 15$

$3 \times 16$

#### 四、计算题

1、电力网络接线如图所示。当f点发生两相短路时，短路起始瞬间故障处的电压和电流。选取  $S_B = 100$  MVA， $U_B$  选取各段的平均电压。

M

N



各元件参数：2162.5, 10.5, 0.125, 0.16, 11d

M G MVA kV  $\times \times$  E kV  $\text{''''} = = =$ : 2231.5, 10.5, 0.125, 0.16, 10.5d

N G MVA kV  $\times \times$  E kV  $\text{''''} = = =$ : 160, 10.5/121, %10.5s T MVA kV kV U  $- =$ :

231.5, 10.5/121, %10.5s T MVA kV kV U  $- =$ :

L : 12010.4/, 2, 40  $\times \times$  km  $\times \times$  L km  $= = \Omega = =$

解：（1）计算各序网络的等值参数

选取  $S_B = 100$  MVA， $U_B$  选取各段的平均电压，则正、负序网络的等值参数：

发电机G1 1(1)1\*1000.1250.262.5B G N N S X X S =?

=?= 1(2)2\*1000.160.25662.5B G N N S X X S =?

=?= 变压器T1 1(1)1(2)%100

0.1050.17510060

k B T T N U S X X S = =

= = 线路L (1)(2)22

2

100

0.40.4400.121115B L L B S X X L U ==?

=??= 变压器T2 2(1)2(2)%1000.1050.33310031.5

k B T T N U S X X S ==

== 发电机G2 2(1)\*1000.1250.431.5B G N N S X X S =?

=?= 2(2)2\*100

0.160.531.5

B G N N S X X S =?

=?= (2) 画出各序网等值电路图:

正序网络

M E "1a U

负序网络 2

a U

(3) 各序网

路的等值参数为: 1(0.20.1750.121)(0.3330.4)

0.2960.20.1750.1210.3330.4

x  $\Sigma_{++}?$  +=

=++++

(0.3330.4)(0.20.1750.121) 1.050.73310.496 1.03

0.20.1750.1210.3330.40.4960.733M

N E E E  $\Sigma$

""+++++?"====++++ 2(0.2560.1750.121)(0.3330.512)

0.334

0.2560.1750.1210.3330.512x  $\Sigma_{++}?$  +=

=++++

(4) 计算各序电气量及各相量

()()1212 1.03

1.635()(0.2960.334)fa fa E || j j x x j  $\Sigma\Sigma\Sigma$ "=-====-++

()00

fa l =

故障处各相电流、电压

(1)(2)(0)0

fa fa fa fa || || =+++

2(1)(2)(0)(1)3 2.83fb fa fa fa fa l l l l j l αα=++==--

2

(1)(2)(0)(1)3 2.83fc fa fa fa fa l l l l j

l αα=++==

故障处各相电流、电压的有名值

0.502B I kA =

= ; 66.4B U kV ==

1.09266.47

2.51fa U kV

=?=

0.54666.436.25fb fc U U kV

==?=

2、两台发电机共同承担负荷，它们的耗量特性分别为：

21110014.025.05.2G G P P F ++= (t/h) ; 2

2220018.018.00.5G G P P F ++= (t/h)

它们的有功功率的上下限分别为： $120100G MW P MW \leq$ ， $220100G MW P MW \leq$ 。试求负荷为100 MW 时，两台发电机组间的最优分配方案。解：两台机组的耗量微增率分别为：

111

10028.025.0G G P dP dF +==

λ 22

2

20036.018.0G G P dP dF +==λ

根据最优分配的等耗量微增率准则应该有：

=+=L

G G P P P 212

1λλ

代入参数得到方程组：

=+++=+1000036.018.00028.025.0212

1G G G G P P P P 求解方程组则 MW P G 3.451=, MW P G 7.542=。满足发电机的发电极限范围。

3、某均一两端供电网，单位长度的线路电抗为0.4Ω/km，线路的各段长度和C、D点所带负荷功率如图所示，试计算网络的

功率分布和电压分布。

MVA j S c 1325~

+ = MVA j S D 1020~ + =

解:

\*\*

\*

110(11531140)9.73 1.36()68o o N c U dU S j MVA z j

$\Sigma ? \angle - \angle = = = + -$  \*\*\*\*\*

()34.4414.07()C CD DB D DB AC

c AC CD DB S z z S z S S j MVA z z z + + = + = + + + + \*\*\*\*\*

()10.568.93()C CA D DC CA BD c AC CD DB

S z S z z S S j MVA z z z + + = - = + + + + 校验:

34.4414.0710.568.934523AC BD C D S S j j j S S + = + + + = + = + 初步功率分布:

114 $\angle 0^\circ$

A C D

B

115 $\angle 3^\circ$  50km

60km

60km

9.44 1.07()CD AC C S S S j MVA = - = + D点是功率分点。详细功率分布: 从D点打开, 成为两个辐射形网络。右边网络:

'10.568.93()D S j MVA = +

'2'2

2

600.40.38()D D DB

N

P Q S j j MVA U + ? = ? ? = '

10.568.930.3810.569.31()B D DB S S S j j j MVA = + ? = + + = +

左边网络:

""2010(10.568.93)9.44 1.07()D D D S S S j j j MVA = - = + - = +

"2"2

2

600.40.18()D D CD

N

P Q S j j MVA U + ? = ? ? = ""9.44 1.25()C D CD S S S j MVA = + ? = + ""34.4414.25()C C C S S S j MVA = + = +

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/677121163011006060>