掌心博阅电子书重点名校考研专业课精品资料系列

【强化】2024年东北电力大学0808电气工程《831电力系统分析之电力系统分析》考研强化模考5套卷

主编：掌心博阅电子书

青岛掌心博阅电子书 出品

特别说明

本书严格按照该科目今年考研专业课真题题型、试题数量和考试难度出题，结合本专业考研大纲整理编写，由考研学长严格审核校对。其内容涵盖了本科目考研常考试题及重点试题，针对性强，是报考本校该科目考研专业课复习的重要资料。

版权声明

青岛华研教育旗下掌心博阅电子书依法对本书享有专有著作权，同时我们尊重知识产权，对本电子书部分内容参考和引用的市面上已出版或发行图书及来自互联网等资料的文字、图片、表格数据等资料，均要求注明作者和来源。但由于各种原因，如资料引用时未能联系上作者或者无法确认内容来源等，因而有部分未注明作者或来源，在此对原作者或权利人表示感谢。若使用过程中对本书有任何异议请直接联系我们，我们会在第一时间与您沟通处理。

因编撰此电子书属于首次，加之作者水平和时间所限，书中错漏之处在所难免，恳切希望广大考生读者批评指正。

目录

【强化】2024 年东北电力大学 0808 电气工程《831 电力系统分析之电力系统分析》考研强化模考 5 套卷（一）.....4

【强化】2024 年东北电力大学 0808 电气工程《831 电力系统分析之电力系统分析》考研强化模考 5 套卷（二）.....8

【强化】2024 年东北电力大学 0808 电气工程《831 电力系统分析之电力系统分析》考研强化模考 5 套卷（三）.....14

【强化】2024 年东北电力大学 0808 电气工程《831 电力系统分析之电力系统分析》考研强化模考 5 套卷（四）.....20

【强化】2024 年东北电力大学 0808 电气工程《831 电力系统分析之电力系统分析》考研强化模考 5 套卷（五）.....28

【强化】2024 年东北电力大学 0808 电气工程《831 电力系统分析之电力系统分析》考研强化模考 5 套卷（一）

说明：本书按照考试大纲、历年真题、指定参考书等公开信息潜心整理编写，由学长严格审核校对，仅供考研备考使用，与目标学校及研究生院官方无关，如有侵权请联系我们立即处理。

一、计算题

1．**简单输电系统如图 2 所示，变压器变比为 $110\pm2\times2.5\%/11\text{kV}$，若不计变压器励磁支路及线路对地电容，则线路和变压器的总阻抗 $Z=26+j130\Omega$，节点 A 的电压为 118kV，且维持不变，降压变电所低压侧母线要求常调压，保持 10.5kV 电压。若补偿设备为静电电容器试配合变压器分接头的选择确定受端应设置的无功补偿容量。**

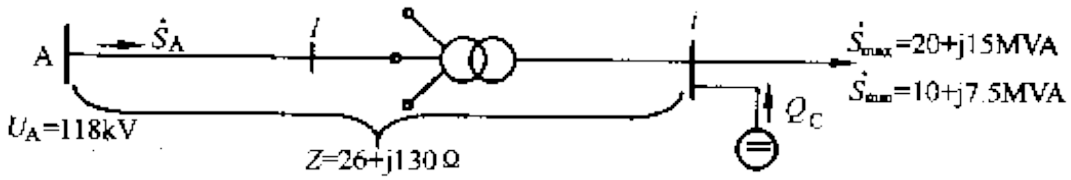


图 2 题二图

【答案】计算补偿前最大、最小负荷时低压侧归算到高压侧的电压。

先计算功率损耗

$$\Delta\dot{S}_{\max}=\frac{20^2+15^2}{110^2}\times(26+j130)=1.34+j6.71\text{MVA}$$

$$\Delta\dot{S}_{\max}=\frac{10^2+7.5^2}{110^2}\times(26+j130)=0.34+j1.68\text{MVA}$$

首端功率为

$$\dot{S}_{A\max}=\dot{S}_{\max}+\Delta\dot{S}_{\max}=(20+j15)+(1.34+j6.71)=21.34+j21.71\text{MVA}$$

$$\dot{S}_{A\min}=\dot{S}_{\min}+\Delta\dot{S}_{\min}=(10+j7.5)+(0.34+j1.68)=10.34+j9.18\text{MVA}$$

因此，i 节点电压为

$$U_{i\max}=118-\frac{21.34\times26+21.71\times130}{118}=89.38(\text{kV})$$

$$U_{i\min}=118-\frac{10.34\times26+9.18\times130}{118}=105.61(\text{kV})$$

（a）选择电容器容量。先按最小负荷时电容器全部退出的条件选择变压器变比，为

$$U_{TI}=U_{i\min}\frac{U_{Ni}}{U'_{i\min}}=105.61\times\frac{11}{10.5}=110.64(\text{kV})$$

于是可选择 110kV 电压的主抽头，即 UTI =110kV，则变压器变比 k=110/11=10。

再按最大负荷时的要求，求无功补偿容量

$$Q_C=\frac{k^2U'_{iC\max}}{X}\left(U'_{iC\max}-\frac{U_{i\max}}{k}\right)$$

$$=\frac{10^2\times10.5}{130}\left(10.5-\frac{89.38}{10}\right)$$

$$=12.62(\text{Mavr})$$

2． **某三相单回输电线路，采用 LGJ - 300 型导线（计算外径 25.2mm），已知三相导线正三角形布置，导线间距离 D = 6m，求每公里线路的电抗值。**

【答案】计算半径： $r=\frac{25.2}{2}=12.6\text{mm}=12.6\times10^{-3}\text{m}$

几何均距：Dm=D=6m

$$x_1=0.1445\lg\frac{D_m}{r}+0.0157$$

$$=0.1445\lg\frac{6}{12.6\times10^{-3}}+0.0157$$

$$=0.403\,\Omega/\text{km}$$

3． **一条 220kV 的输电线,长 180km,导线为 LGJ-400（直径 2.8cm）,水平排列,相间距 7m,求该线路的 R,X,B,并画等值电路.**

【答案】

电阻: $r_1=\frac{\rho}{S}=\frac{31.5}{400}\approx0.08\Omega/km$ $R=r_1l=0.08\times180=14.4\Omega$

电抗: $D_{eq}=\sqrt[3]{700\times700\times2\times700}=882cm$

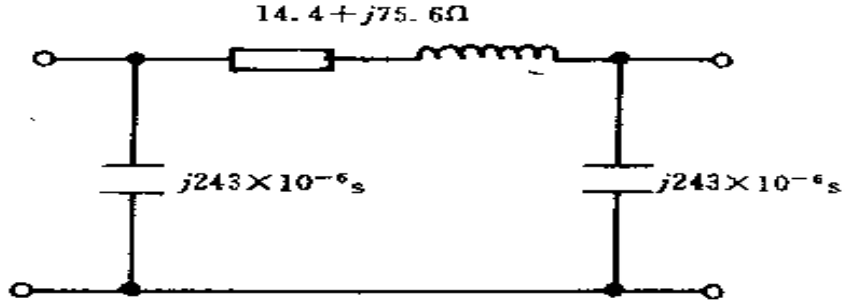
$$x_1=0.1445\lg\frac{D_{eq}}{0.8r}=0.1445\lg\frac{882}{0.8\times1.4}=0.42\Omega/km$$

$$X=x_1\times l=0.42\times180=75.6\Omega$$

电纳: $b_1=\frac{7.58}{\lg\frac{D_{eq}}{r}}\times10^{-6}=\frac{7.58}{\lg\frac{882}{1.4}}\times10^{-6}=2.7\times10^{-6}S/km$

$$B=b_1l=2.7\times10^{-6}\times180=486\times10^{-6}S$$

等值电路:



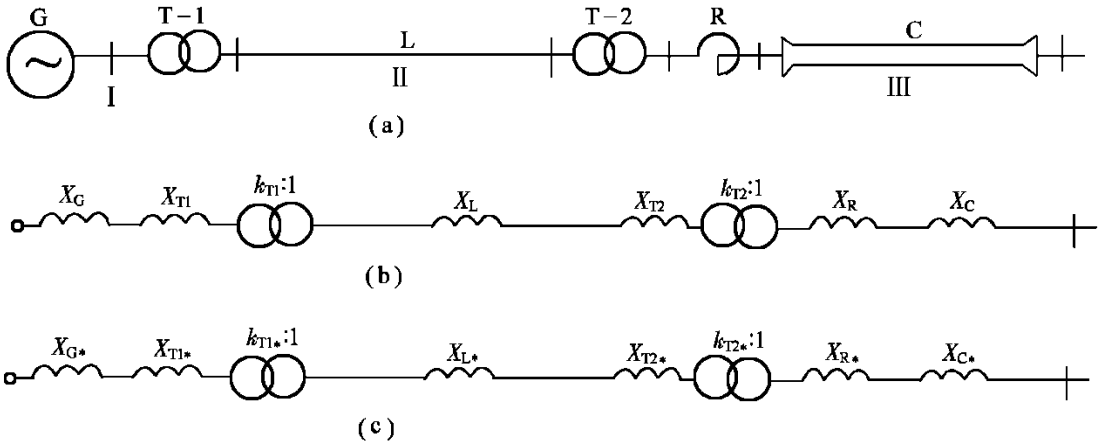
4． **试计算 2—15（a）所示输电系统各元件电抗的标幺值。已知各元件的参数如下：**

发电机： $S_{G(N)}=30MVA,V_{G(N)}=10.5kV,X_{G(N)}=0.26$，

变压器 T-1： $S_{Ti(N)}=31.5MVA,V_S\%=10.5,k_{TI}=10.5/121;$

变压器 T-2： $S_{Ti(N)}=15MVA,V_S\%=10.5,k_{TI}=110/6.6;$

电抗器: $V_{R(N)}=6kV,I_{R(N)}=0.3kA,X_R\%=5$；架空线路长 80km，每公里电抗为 0.4Ω；电缆线路长 2.5km,每公里电抗为 0.08Ω。



【答案】首先选择基准值。取全系统的基准功率$S_B=100MVA$。为了使标幺值参数的等值电路中不出现串联的理想变压器，选取相邻段的基准电压比$k_{B(\text{I-II})}=k_{T1}, k_{B(II-III)}=k_{T2}$。这样，只要选出三段中的某一段的基准电压，其余的基准电压就可以由基准变比确定了。选第 I 段的基准电压$V_{B(I)}=10.5kV$，于是

$$V_{B(II)}=V_{B(I)}\frac{1}{k_{B(I-II)}}=10.5\times\frac{1}{10.5/121}kV=121kV$$

$$V_{B(III)}=V_{B(II)}\frac{1}{k_{B(II-III)}}=V_{B(I)}\frac{1}{k_{B(I-II)}k_{B(II-III)}}=10.5\times\frac{1}{(10.5/121)\times(110/6.6)}kV=7.26kV$$ 各元件电抗的标幺值为

$$X_1=X_{G(B)*}\frac{V_{G(N)}^2}{S_{G(N)}}\times\frac{S_B}{V_{B(I)}^2}=0.26\times\frac{10.5^2}{30}\times\frac{100}{10.5^2}=0.87$$

$$X_2=X_{T1(B)8}=\frac{V_S\%}{100}\times\frac{V_{T1(NI)}^2}{S_{T1(N)}}\times\frac{S_B}{V_{B(I)}^2}=\frac{10.5}{100}\times\frac{10.5^2}{31.5}\times\frac{100}{10.5^2}=0.33$$

$$X_3=X_{L(B)*}=X_L\frac{S_B}{V_{B(II)}{}^2}=0.4\times80\times\frac{100}{121^2}=0.22$$

$$X_4=X_{T2(B)*}=\frac{V_s\%}{100}\times\frac{V_{T2(N1)}{}^2}{S_{T2(N)}}\times\frac{S_B}{V_{B(II)}{}^2}=\frac{10.5}{100}\times\frac{110^2}{15}\times\frac{100}{121^2}=0.58$$

$$X_5=X_{R(B)*}=\frac{V_R\%}{100}\times\frac{V_{R(N)}}{\sqrt{3}I_{R(N)}}\times\frac{S_B}{V_{B(II)}{}^2}=\frac{5}{100}\times\frac{6}{\sqrt{3}\times0.3}\times\frac{100}{7.26^2}=1.09$$

$$X_6=X_{C(B)*}=X_C\frac{S_B}{V_{B(II)}{}^2}=0.08\times2.5\times\frac{100}{7.26^2}=0.38$$

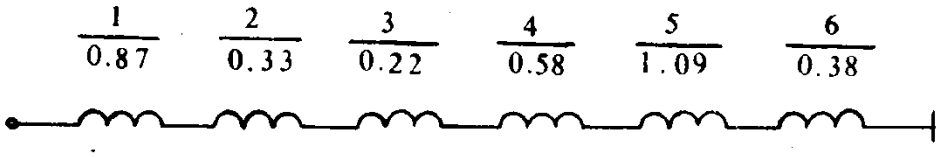


图 2-16　不含理想变压器的等值电路

【强化】2024年东北电力大学0808电气工程《831电力系统分析之电力系统分析》考研强化模考5套卷（二）

说明：本书按照考试大纲、历年真题、指定参考书等公开信息潜心整理编写，由学长严格审核校对，仅供考研备考使用，与目标学校及研究生院官方无关，如有侵权请联系我们立即处理。

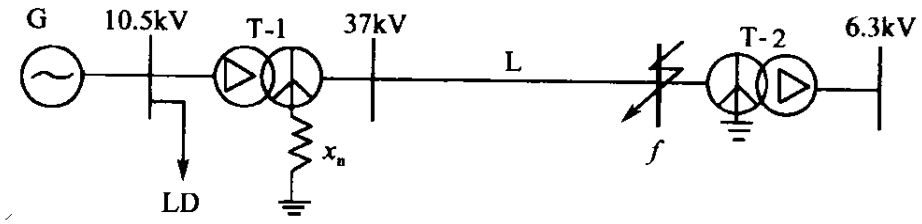
一、计算题

1．**图7-17（a）所示输电系统，在f点发生接地短路，试绘出各序网络，并计算电源的组合电势E_Σ和各序组合电抗$X_{1\Sigma}$、$X_{2\Sigma}$和$X_{0\Sigma}$。已知系统各元件参数如下：**

发电机G：50MW，$\cos\varphi=0.8$，$X_d''=0.15$，$X_2=0.18$，$E_1=1.08$

变压器T-1、T-2：60MVA，Vs%=10.5，中性点接地阻抗$x_n=22\Omega$

负荷线路L：50km，$x_1=0.4\Omega/km$，$x_0=3x_1$



(a)

【答案】（1）各元件参数标幺值计算。

选取基准功率S_B=100MVA和基准电压$V_B=V_{av}$，计算各元件的各序电抗的标幺值，计算结果标于各序网络图中。

发电机：$X_{G1}=0.15\times\dfrac{100}{50/0.8}=0.24$ $X_{G2}=0.18\times\dfrac{100}{50/0.8}=0.288$

变压器T-1、T-2：$X_{T1}=X_{T2}=\dfrac{10.5}{100}\times\dfrac{100}{60}=0.175$

中性点接地阻抗：$x_n=22\times\dfrac{100}{37^2}=1.607$

负荷LD：$X_{LD1}=1.2\times\dfrac{100}{15}=8$ $X_{LD2}=0.35\times\dfrac{100}{15}=2.333$

输电线路L：$X_{L1}=50\times0.4\times\dfrac{100}{37^2}=1.461$ $X_{L0}=3\times1.416=4.383$

（2）制订各序网络

正序和负序网络不包括中性点接地电抗和空载变压器T-2，因此，正序和负序网络中包括发电机G、变压器T-1、负荷LD以及输电线路L，如图7-17（b）和7-17（c）所示。由于零序电流不流经发电机和负荷，因此，零序网络中只包括变压器T-1、T-2和输电线路L，如图7-17（d）所示。

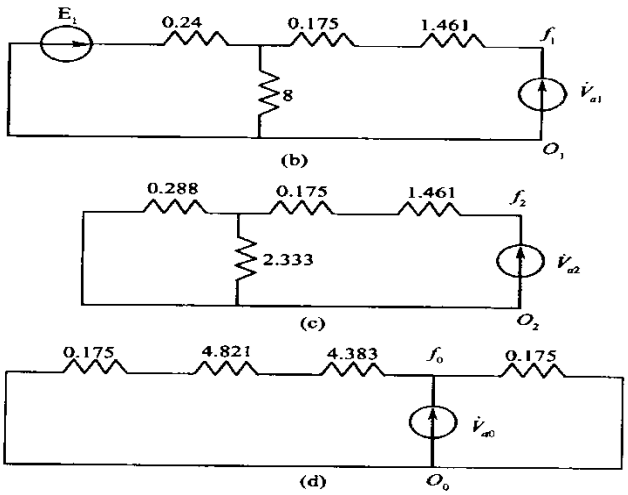


图 7-17　电力系统接线图(a)及正序(b)、负序(c)、零序(d)网络

(3) 网络化简，求组合电势和各序组合电抗。

由图 7-17 (b) 可得

$$E_{\Sigma}=\frac{1.08\times 8}{0.24+8}=1.05$$

$$X_{1\Sigma}=(0.24//8)+0.175+1.461=1.869$$

由图 7-17 (b) 和图 7-17 (c) 可得

$$X_{2\Sigma}=(0.288//2.333)+0.175+1.461=1.892$$

$$X_{0\Sigma}=(0.175+4.821+4.383)//0.175=0.172$$

2. **如图所示电力系统，试分别计算发电机保持不变时的功率特性和功率极限。已知各元件参数如下：**

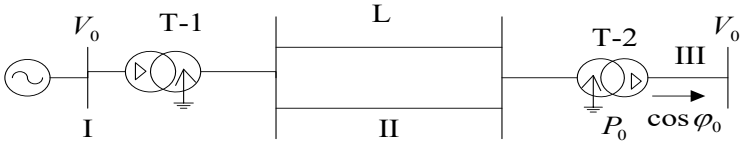
发电机：SGN = 352.5MVA，VGN = 10.5kV，xd = 1.0，xq = 0.6，$x_d^{'}=0.25$，$x_2=0.2$，TJN=8s。

变压器：T-1ST1N=360MVA，$V_{ST1}\%=14$，$k_{T1}=10.5/242$

T-2ST2N = 360MVA，$V_{ST2}\%=14$，$k_{T2}=220/121$

线路：$l=250km, x_L=0.41\Omega/km, x_{L0}=5x_L, V_N=220kV$

运行条件：$V_0=115kV, P_0=250MW, \cos\varphi_0=0.95$



【答案】 (1) 网络参数及运行参数计算

取 $S_B=250MVA, V_{B(III)}=115kV$。为使变压器不出现非标准变比，各段基准电压为

$$V_{B(II)}=V_{B(III)}\times k_{T2}=115\times\frac{220}{121}kV=209.1kV$$

$$V_{B(I)}=V_{B(II)}\times k_{T1}=209.1\times\frac{10.5}{242}kV=9.07kV$$

各元件参数归算后的标么值为

$$X_d = x_d \times \frac{V_{GN}^2}{S_{GN}} \times \frac{S_B}{V_{B(I)}^2} = 1 \times \frac{10.5^2}{352.5} \times \frac{250}{9.07^2} = 0.95$$

$$X_q = x_q \times \frac{V_{GN}^2}{S_{GN}} \times \frac{S_B}{V_{B(I)}^2} = 0.6 \times \frac{10.5^2}{352.5} \times \frac{250}{9.07^2} = 0.57$$

$$X_d^{'} = x_d^{'} \times \frac{V_{GN}^2}{S_{GN}} \times \frac{S_B}{V_{B(I)}^2} = 0.25 \times \frac{10.5^2}{352.5} \times \frac{250}{9.07^2} = 0.238$$

$$X_{T1} = \frac{V_{ST1}\%}{100} \times \frac{V_{T1N}^2}{S_{T1N}} \times \frac{S_B}{V_{B(II)}^2} = 0.14 \times \frac{242^2}{360} \times \frac{250}{209.1^2} = 0.13$$

$$X_{T2} = \frac{V_{ST2}\%}{100} \times \frac{V_{T2N}^2}{S_{T2N}} \times \frac{S_B}{V_{B(II)}^2} = 0.14 \times \frac{220^2}{360} \times \frac{250}{209.1^2} = 0.108$$

$$X_{T1} = x_l \cdot l \frac{S_B}{V_{B(II)}^2} = 0.41 \times 250 \times \frac{250}{209.1^2} = 0.586$$

$$X_{TL} = X_{T1} + \frac{1}{2} X_L + X_{T2} = 0.13 + \frac{1}{2} \times 0.586 + 0.108 = 0.531$$

$$X_{d\Sigma} = X_d + X_{TL} = 0.95 + 0.531 = 1.481$$

$$X_{q\Sigma} = X_q + X_{TL} = 0.57 + 0.531 = 1.101$$

$$X_{d\Sigma}^{'} = X_d^{'} + X_{TL} = 0.238 + 0.531 = 0.769$$

运行参数计算

$$V_0 = \frac{V_0}{V_{B(III)}} = \frac{115}{115} = 1.0;\ \varphi_0 = \arccos 0.95 = 18.19^0$$

$$P_0 = \frac{P_0}{S_B} = \frac{250}{250} = 1.0;\ Q_0 = P_0 \tan\varphi_0 = 1 \times \tan 18.19 = 0.329$$

$$E_{Q0} = \sqrt{\left(V_0 + \frac{Q_0 X_{q\Sigma}}{V_0}\right)^2 + \left(\frac{P_0 X_{q\Sigma}}{V_0}\right)^2} = \sqrt{(1.0 + 0.329 \times 1.101)^2 + (1 \times 1.101)^2} = 1.752$$

$$\delta_0 = \arctan \frac{1 \times 1.101}{1 + 0.329 \times 1.101} = 38.95^0$$

$$E_{q0} = E_{Q0} \frac{X_{d\Sigma}}{X_{q\Sigma}} + \left(1 - \frac{X_{d\Sigma}}{X_{q\Sigma}}\right) V_0 \cos\delta_0 = 1.752 \times \frac{1.481}{1.101} + \left(1 - \frac{1.481}{1.101}\right) \times 1 \times \cos 38.95^0 = 2.088$$

$$E_{q0}^{'} = E_{q0} \frac{X_{d\Sigma}^{'}}{X_{d\Sigma}} + \left(1 - \frac{X_{d\Sigma}^{'}}{X_{d\Sigma}}\right) V_0 \cos\delta_0 = 2.088 \times \frac{0.769}{1.481} + \left(1 - \frac{0.769}{1.481}\right) \times 1 \times \cos 38.95^0 = 1.458$$

$$E_0^{'} = \sqrt{\left(V_0 + \frac{Q_0 X_{d\Sigma}^{'}}{V_0}\right)^2 + \left(\frac{P_0 X_{d\Sigma}^{'}}{V_0}\right)^2} = \sqrt{(1 + 0.329 \times 0.769)^2 + (1 \times 0.769)^2} = 1.47$$

$$\delta_0^{'} = \arctan \frac{1 \times 0.769}{1 + 0.329 \times 0.769} = 31.54^0$$

（2）当保持 $E_q = E_{q0}$ =常数时，

$$P_{E_q} = \frac{E_{q0} V_0}{X_{d\Sigma}} \sin\delta + \frac{V_0^2}{2} \left(\frac{X_{d\Sigma} - X_{q\Sigma}}{X_{d\Sigma} X_{q\Sigma}}\right) \sin 2\delta = \frac{2.088}{1.481} \sin\delta + \frac{1}{2} \left(\frac{1.481 - 1.101}{1.481 \times 1.101}\right) \sin 2\delta$$

$$= 1.41 \sin\delta + 0.117 \sin 2\delta$$

$$\frac{dP_{E_q}}{d\delta}=1.41\cos\delta+2\times0.117\cos2\delta=0$$

$$1.41\cos\delta+0.234\left(2\cos^2\delta-1\right)=0.468\cos^2\delta+1.41\cos\delta-0.234=0$$

$$\cos\delta=\frac{-1.41\pm\sqrt{1.41^2+4\times0.468\times0.234}}{2\times0.468}$$

取正号得 $\delta_{E_{qm}}=80.93^0$。

$$P_{E_{qm}}=1.41\sin\delta_{E_{qm}}+0.117\sin2\delta_{E_{qm}}=1.41\sin80.93^0+0.117\sin\left(2\times80.93^0\right)=1.429$$

(3) 当保持 $E_q^{'}=E_{q0}^{'}=$常数时，

$$P_{E_q^{'}}=\frac{E_{q0}^{'}V_0}{X_{d\Sigma}^{'}}\sin\delta+\frac{V_0^2}{2}\left(\frac{X_{d\Sigma}^{'}-X_{q\Sigma}}{X_{d\Sigma}^{'}X_{q\Sigma}}\right)\sin2\delta=\frac{1.458}{0.769}\sin\delta+\frac{1}{2}\left(\frac{0.769-1.101}{0.769\times1.101}\right)\sin2\delta$$

$$=1.896\sin\delta-0.196\sin2\delta$$

$$\frac{dP_{E_q^{'}}}{d\delta}=1.896\cos\delta-2\times0.196\cos2\delta=0,\quad \delta_{E_{qm}^{'}}=101.05^0$$

$$P_{E_{qm}^{'}}=1.896\sin101.05^0-0.196\sin\left(2\times101.05^0\right)=1.935$$

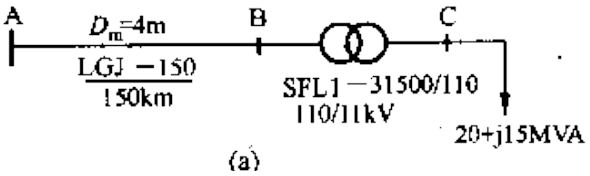
(4) 当保持 $E^{'}=E_0^{'}=$常数时

$$P_{E^{'}}=\frac{E_0^{'}V_0}{X_{d\Sigma}^{'}}\sin\delta^{'}=\frac{1.47\times1}{0.769}\sin\delta^{'}=1.912\sin\delta^{'}$$

$$\delta_{E_m^{'}}^{'}=90^0$$

极限功率为 $P_{E_m^{'}}=1.912$

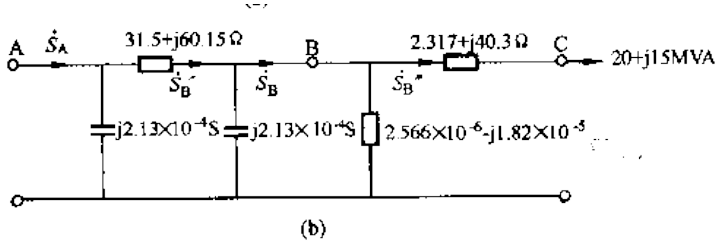
3． **有一回电压等级 110kV，长为 150km 的输电线路，末端接一台容量为 31.5MVA 的降压变压器，变比为 110/11kV。如图 1 所示，当 A 点实际电压为 115kV 时，求 A、C 二点间的电压损耗及 B 点和 C 点的实际电压。（注：Pk=190kW， Uk%=10.5， P0=31.05kW，I0%=0.7)**



(a)

图 1 题一图

【答案】



(b)

线路 LGJ—150

$$r=\frac{d}{2}=\frac{17}{2}=8.5(\text{mm})\quad \text{r1=0.21}\quad(\Omega/\text{km})$$

$$x_1=0.1445\lg\frac{D_m}{r}+0.0157=0.1445\lg\frac{4000}{8.5}+0.0157=0.401(\Omega/\text{km})$$

$$b_1=\frac{7.58}{\lg\frac{D_m}{r}}\times10^{-6}=\frac{7.58}{\lg\frac{4000}{8.5}}\times10^{-6}=2.84\times10^{-6}(\mathrm{S/km})$$

R=0.21×150=31.5（Ω） X=0.401×150=60.15（Ω）

B=2.84×10-6×150=4.26×10-6（S） $\frac{1}{2}B=2.13\times10^{-4}(\mathrm{S})$

变压器：

$$R_T=\frac{P_kU_N^2}{1000S_N^2}=\frac{190\times110^2}{1000\times31.5^2}=2.317(\Omega)$$

$$X_T=\frac{U_k\%U_N^2}{100S_N}=\frac{10.5\times110^2}{100\times31.5^2}=40.3(\Omega)$$

$$G_T=\frac{P_0}{1000U_N^2}=\frac{31.05}{1000\times110^2}=2.566\times10^{-6}(\mathrm{S})$$

$$B_T=\frac{I_0\%S_N}{100U_N^2}=\frac{0.7\times31.5}{100\times110^2}=1.82\times10^{-6}(\mathrm{S})$$

设$\dot{U}$ C=110∠0°，$\Delta U_T=\frac{20\times2.317+15\times40.3}{110}=5.92$

$$\Delta\dot{S}_{ZT}=\frac{P^2+Q^2}{U^2}R^T+\mathrm{j}\frac{P^2+Q^2}{U^2}X_T=\frac{20^2+15^2}{110^2}\times2.317+\mathrm{j}\frac{20^2+15^2}{110^2}\times40.3=0.12+\mathrm{j}2.08$$

$$\Delta\dot{S}_{YT}=U_B^2(G_T+\mathrm{j}B_T)=110^2(2.566+\mathrm{j}18.2)\times10^{-6}=0.03+\mathrm{j}0.22$$

$$\dot{S}_B''=\dot{S}_C+\Delta\dot{S}_{ZT}=(20+\mathrm{j}15)+(0.12+\mathrm{j}2.08)=20.12+\mathrm{j}17.08$$

$$\dot{S}_B=\dot{S}_C+\Delta\dot{S}_T=(20+\mathrm{j}15)+(0.12+\mathrm{j}2.08)+(0.03+\mathrm{j}0.22)=20.15+\mathrm{j}17.3$$

$$\dot{S}_B'=\dot{S}_B+\Delta\dot{S}_{Y12}=20.15+\mathrm{j}17.3-\mathrm{j}2.13\times10^{-4}\times110^2=20.15+\mathrm{j}14.72$$

$$\Delta\dot{S}_{Z1}=\frac{20.15^2+14.72^2}{110^2}(31.5+\mathrm{j}60.15)=1.62+\mathrm{j}3.10$$

$$\Delta\dot{S}_{Y11}=-\mathrm{j}2.13\times10^{-4}\times110^2=-\mathrm{j}2.58$$

$$\dot{S}_A=\dot{S}_B'+\Delta\dot{S}_{Z1}+\Delta\dot{S}_{Y11}=20.15+\mathrm{j}14.72+1.62+\mathrm{j}3.10-\mathrm{j}2.58=21.77+\mathrm{j}15.24$$

由 SA 和 A 点电压求各点电压及电损耗

$$\Delta U_1=\frac{P_AR_1+Q_AX_1}{U_A}=\frac{21.77\times31.5+15.24\times60.15}{115}=13.93$$

$$\delta U_1=\frac{P_AX_1-Q_AR_1}{U_A}=\frac{21.77\times60.15-15.24\times31.5}{115}=7.21$$

$$U_B=\sqrt{(115-13.93)^2+7.21^2}=101.33(\mathrm{kV})$$

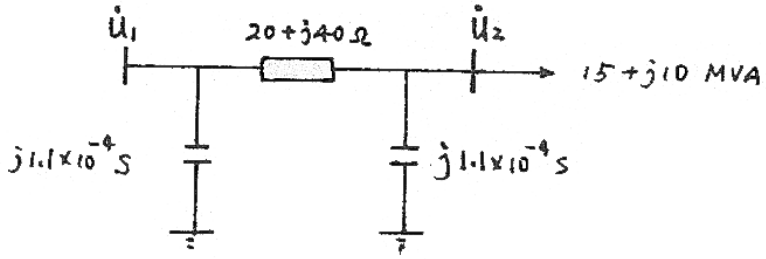
$$\Delta U_T=\frac{20.12\times2.317+17.08\times40.3}{101.33}=7.25$$

$$\delta U_T=\frac{20.12\times40.3-17.08\times2.317}{101.33}=7.61$$

$$U_C=\sqrt{(101.33-7.25)^2+7.61^2}=94.39(\mathrm{kV})$$

$$\Delta U_{AC}=115-94.39=20.61(\mathrm{kV})$$

4． 110KV 单回架空线路，其参数如图所示，线路始端电压为 116KV，末端负荷为 15＋j10MVA，求该电力线路末端电压及始端输出的功率。



【答案】

.(1)设全网电压为 $U_N = 110KV$

$$\triangle Q_{y2} = -j1.1 \times 10^{-4} \times 110^2 = -j1.331\ MVar$$

$$\tilde{S}_2' = \tilde{S}_2 + \triangle Q_{y2} = 15 + J8.669MV$$ （1 分）

$$\triangle \tilde{S}_Z = \frac{P_2'^2 + Q_2'^2}{U_N^2}(R + jx) = 0.496 + j0.992\ MVA$$ （ 分）

$$\tilde{S}_1' = \tilde{S}_2' + \triangle \tilde{S}_2 = 15.496 + j9.661\ MVA$$

$$\triangle Q_{y1} = -j1.1 \times 10^{-4} \times 110^2 = -j1.331\ MVar$$ 分）

$$\tilde{S}_1 = \tilde{S}_1' + \triangle Q_{y1} = 15.496 + j8.33\ MVA$$ （1 分）

(2)令 $\dot{U} = 116\angle 0°KV$

$$\dot{U}_2 = U_1 - \triangle U_Z - j\delta U_Z = U_1 - \left(\frac{P_1'R + Q_1'x}{U_1} + j\frac{P_1'x + Q_1'R}{U_1}\right) = 109.997 - j3.678 = 110.$$

058 ∠-1.-- 分）

【强化】2024年东北电力大学0808电气工程《831电力系统分析之电力系统分析》考研强化模考5套卷（三）

说明：本书按照考试大纲、历年真题、指定参考书等公开信息潜心整理编写，由学长严格审核校对，仅供考研备考使用，与目标学校及研究生院官方无关，如有侵权请联系我们立即处理。

一、计算题

1．**如图8-10所示的电力系统，试分别计算发电机保持E_q，$E_q^{'}$，$E^{'}$不变时的功率特性和功率极限。已知各元件参数如下：**

发电机：$S_{GN}=352.5MVA$，$V_{GN}=10.5kV$，$x_d=1.0$，$x_q=0.6$，$x_d^{'}=0.25$，$x_2=0.2$，$T_{JN}=8s$。

变压器：T-1 $S_{T1N}=360MVA$，$V_{ST1}\%=14$，$k_{T1}=10.5/242$；

T-2 $S_{T2N}=360MVA$，$V_{ST2}\%=14$，$k_{T2}=220/121$

线路：$l=250km$，$x_L=0.41\Omega/km$，$x_{L0}=5x_L$，$V_N=220kV$。

运行条件：$V_0=115kV$，$P_0=250MW$，$\cos\varphi_0=0.95$。

【答案】（1）网络参数及运行参数计算。

取$S_B=250MVA$，$V_{B(III)}=115kV$。为使变压器不出现非标准变化，各段基准电压为

$$V_{B(II)}=V_{B(III)}\times k_{T2}=115\times\frac{220}{121}kV=209.1kV$$

$$V_{B(I)}=V_{B(II)}\times k_{T2}=209.1\times\frac{10.5}{242}kV=9.07kV$$

各元件参数归算后的标幺值为

$$X_d=x_d\times\frac{V_{GN}^2}{S_{GN}}\times\frac{S_B}{V_{B(I)}^2}=1\times\frac{10.5^2}{352.5}\times\frac{250}{9.07^2}=0.95$$

$$X_q=x_q\times\frac{V_{GN}^2}{S_{GN}}\times\frac{S_B}{V_{B(I)}^2}=0.6\times\frac{10.5^2}{352.5}\times\frac{250}{9.07^2}=0.57$$

$$X_d^{'}=x_d^{'}\times\frac{V_{GN}^2}{S_{GN}}\times\frac{S_B}{V_{B(I)}^2}=0.25\times\frac{10.5^2}{352.5}\times\frac{250}{9.07^2}=0.238$$

$$X_{T1}=\frac{V_{ST1}\%}{100}\times\frac{V_{T1N}^2}{S_{T1N}}\times\frac{S_B}{V_{B(II)}^2}=0.14\times\frac{242^2}{360}\times\frac{250}{209.1^2}=0.13$$

$$X_{T2}=\frac{V_{ST2}\%}{100}\times\frac{V_{T2N}^2}{S_{T2N}}\times\frac{S_B}{V_{B(II)}^2}=0.14\times\frac{220^2}{360}\times\frac{250}{209.1^2}=0.108$$

$$X_L=x_L\cdot l\frac{S_B}{V_{B(II)}^2}=0.41\times250\times\frac{250}{209.1^2}=0.586$$

$$X_{TL}=X_{T1}+\frac{1}{2}X_L+X_{T2}=0.13+\frac{1}{2}\times0.586+0.108=0.531$$

$$X_{d\Sigma}=X_d+X_{TL}=0.95+0.531=1.481$$

$$X_{q\Sigma}=X_q+X_{TL}=0.57+0.531=1.101$$

$$X^{'}{}_{d\Sigma}=X^{'}{}_d+X_{TL}=0.238+0.531=0.769$$

运行参数计算

$$V_0=\frac{V_0}{V_{B(III)}}=\frac{115}{115}=1.0;\quad \varphi_0=\arccos 0.95=18.19^\circ$$

$$P_0=\frac{P_0}{S_B}=\frac{250}{250}=1.0;\quad Q_0=P_0\tan\varphi_0=1\times\tan 18.19=0.329$$

$$E_{Q0}=\sqrt{(V_0+\frac{Q_0X_{q\Sigma}}{V_0})^2+(\frac{P_0X_{q\Sigma}}{V_0})^2}=\sqrt{(1+0.329\times1.101)^2+(1\times1.101)^2}=1.752$$

$$\delta_0=\arctan\frac{1\times1.101}{1+0.329\times1.101}=38.95^\circ$$

$$E_{q0}=E_{Q0}\frac{X_{d\Sigma}}{X_{q\Sigma}}+(1-\frac{X_{d\Sigma}}{X_{q\Sigma}})V_0\cos\delta_0$$

$$=1.752\times\frac{1.481}{1.101}+(1-\frac{1.481}{1.101})\times1\times\cos 38.95^\circ=2.088$$

$$E'_{q0}=E_{q0}\frac{X'_{d\Sigma}}{X_{d\Sigma}}+(1-\frac{X'_{d\Sigma}}{X_{d\Sigma}})V_0\cos\delta_0$$

$$=2.088\times\frac{0.769}{1.481}+(1-\frac{0.769}{1.481})\times1\times\cos 38.95^\circ=1.458$$

$$E'_0=\sqrt{(V_0+\frac{Q_0X'_{d\Sigma}}{V_0})^2+(\frac{P_0X'_{d\Sigma}}{V_0})^2}=\sqrt{(1+0.329\times0.769)^2+(1\times0.769)^2}=1.47$$

$$\delta'_0=\arctan\frac{1\times0.769}{1+0.329\times0.769}=31.45^\circ$$

(2) 当保持$E_q=E_{q0}=$常数时，

$$P_{E_q}=\frac{E_{q0}V_0}{X_{d\Sigma}}\sin\delta+\frac{V_0^2}{2}(\frac{X_{d\Sigma}-X_{q\Sigma}}{X_{d\Sigma}X_{q\Sigma}})\sin 2\delta$$

$$=\frac{2.088}{1.481}\sin\delta+\frac{1}{2}(\frac{1.481-1.101}{1.481\times1.101})\sin 2\delta$$

$$=1.41\sin\delta+0.117\sin 2\delta$$

$$\frac{dP_{E_q}}{d\delta}=1.41\cos\delta+2\times0.117\cos 2\delta=0$$

$$1.41\cos\delta+0.234(2\cos^2\delta-1)=0.468\cos^2\delta+1.41\cos\delta-0.234=0$$

$$\cos\delta=\frac{-1.41\pm\sqrt{1.41^2+4\times0.468\times0.234}}{2\times0.468}$$

取正号得$\delta_{E_{qm}}=80.93^\circ$。

$$P_{E_{qm}}=1.41\sin\delta_{E_{qm}}+0.117\sin 2\delta_{E_{qm}}=1.41\sin 80.93^\circ+0.117\sin(2\times80.93^\circ)$$

$$=1.429$$

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/476205035001010145