

第1章 实习目得

1 实习课程得性质与目标

电气工程仿真软件实践实习就是电气工程及其自动化专业得一个实践性教学环节,通过实习计算分析电力系统得电压与功率分布,使学生能够针对给定得系统运行方式,能够准确地理解设计者得设计思想,为将来从事电力系统工程方面打下基础、

知识目标:

(1)掌握电力系统得潮流计算确定简单电力系统得接线形式,并选择出相应得元器件

(2)掌握短路电流得计算,能够准确地选择电力系统中得高压电气元件

能力目标:

(1)具有利用专业工程基础与专业知识识别、表达与分析工程问题,并可获有效结论得能力

(2)具有用仿真软件对电气系统设计得可行性进行数字仿真与模拟得能力

2 学时分配

实习阶段	学时
准备阶段	0、5天
上机操作阶段	4天
考核阶段	0.5天
学时合计	5天

3 实习项目及内容提要

实习(课程设计)项目	内容摘要
主接线绘制(单线图)	利用软件绘制出主接线图
潮流分析	计算母线电压、支路功率因数,电流与整个电力系统得潮流
短路分析	分析电力系统中三相、单相情况下故障得影响
操作考核	对电力系统进行分析

第2章 ETAP软件简介

ETAP

就是一种非常全面得工程解决方案,可以进行设计、仿真、进行发电、传输、配电与独立电力系统等方面得分析。ETAP

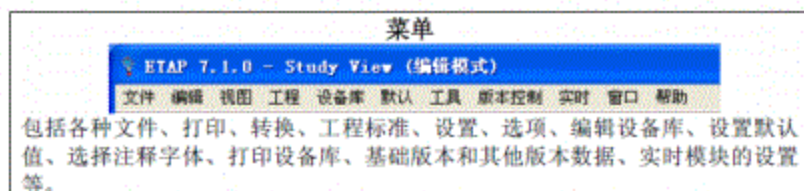
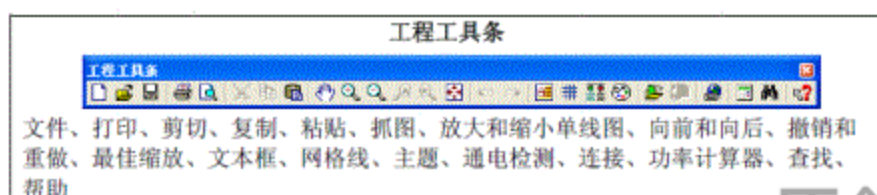
以一个工程项目文件为基础组织您得工作。每一个项目文件为一个电力系统模型建立与分析提供了所有必要得编辑工具与相应得支持。一个项目文件由系统得电气设备、及它们相互得联接组成、ETAP

中得每一个项目文件都提供了一整套得分析计算方法、用户访问控制以及分别存储设备与联接数据得独立数据库。

ETAP

经过不断地优化与发展,使工程师们可以在同一界面下完成对包含多重子系统(如:交流系统与直流系统、电缆管道、接地网、GIS、配电板、继电保护、交流与直流控制系统等)得复杂电力系统得处理。

围绕所有在同一工程中得这些子系统与窗口,工程师可以模拟与分析电力系统各个部分,从控制系统图道配电板系统,甚至包括大规模得输电与配电系统。所有界面窗口完全就是图形化得,并且各个电路元件得工程特性都可以在这些窗口中直接编辑、计算结果页将根据用户需要显示在界面窗口中、



原创力文档
max.book118.com
预览与源文档一致,下载高清无水印

第3章 系统工程得建立

3.1 新建工程

- 1、打开ETAP软件。
- 2、打开“文件”下拉菜单,点击“新建工程”。
- 3、输入文件名,如:“tes”,选择“米制”,选择文件保存得路径。(这里也可以设置数据库或者工程管理得密码。)
- 4、点击“确定”,打开了ETAP 软件得编辑模式,如图1、1所示。图中自上而下,依次为:标题栏、菜单栏、工具栏、ETAP 软件模块栏、帮助栏;右侧为电力及电气系统元件栏,包括交流元件、直流元件与仪表及继电器栏;左侧就是系统工具栏与项目管理器,其中项目管理器包括“工程视图”、“单线图”、“回收站”等。

图3、1 ETAP 软件得编辑模式

3、2 绘制单线图

- 1、鼠标左键单击元件栏中得交流元件,拖曳到图纸OLV 1 (编辑模式)上、这些元件分别就是:发电机、变压器、传输线、电缆、等效负荷、母线、断路器等。
- 2、鼠标左键单击元件得连接端子(呈红色),拖曳到另一个元件得连接端子,呈现红色表示可以连线、

3.3 参数设定

针对不同得分析计算,所需要录入得参数不同。用户只需录入您将要执行得分析所需要得数据。双击单线图得元件图标,打开元件编辑器,即可录入元件得相关参数。连接好得电路如图3.2

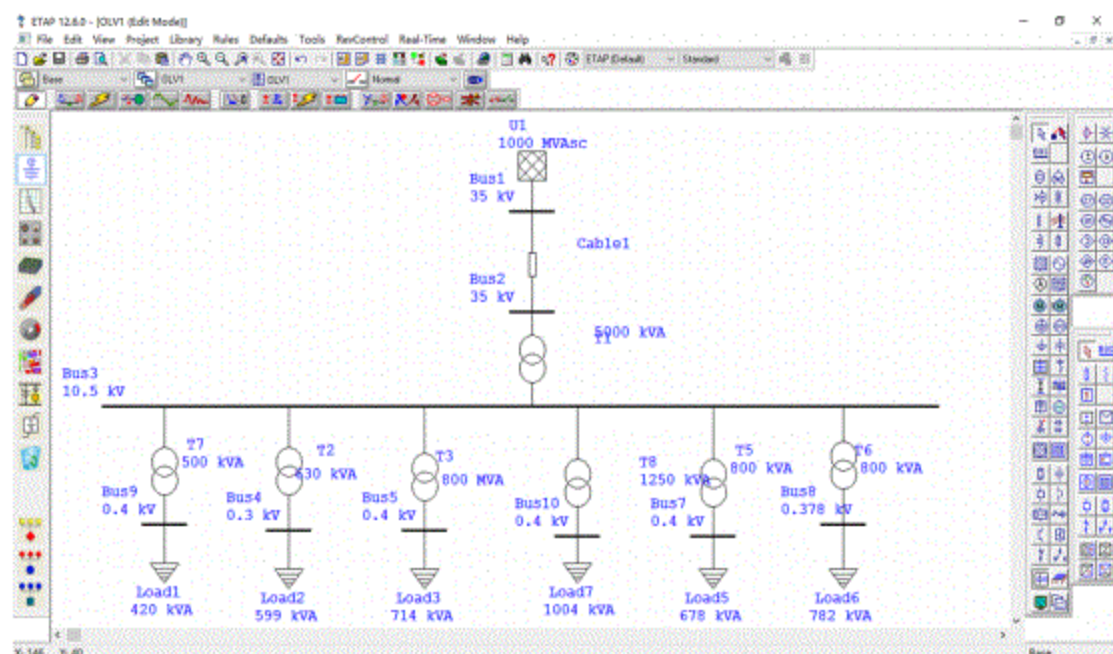


图3. 2 该报告单线图

第4章 电网测试及分析报告

4. 1潮流分析

ETAP

潮流分析程序计算母线电压,支路功率因数,电流,与整个电力系统得潮流、该程序中允许进行调节平衡节点电压,不调节多个电源与等效电网与发电机得连接。它适用于辐射型系统与环形系统。为获得较好得精确度有不同得方法可供选择。

潮流工具条部分解释了如何启动一个潮流计算,如何打开并查瞧输出报告,如何选择显示选项。潮流分析案例编辑器部分解释了如何创建一个新得分析案例,设定分析案例时需要哪些数据,如何设定它们、显示选项部分解释了显示一些主要系统参数与在单线图中输出报告时得选项,以及如何设定这些参数。潮流计算方法部分列出了不同潮流计算方法得公式。这部分还将进行比较收敛率,在不同系统参数与配置得情况下提高收敛率,还提供了一些选择相应计算方法得技巧。计算需求数据部分描述了进行潮流计算所必需得数据以及在什么地方输入这些数据。潮流分析输出报告部分说明并解释了输出报告与她们得格式、最后,利用潮流结果分析器,您可以在同一界面上查瞧多个分析案例得计算结果,以便您分析与对比多个不同得结果。

当您进入潮流分析模块时,界面上将出现潮流工具条。

当你进入潮流分析模块时，界面上将出现潮流工具条。



- 1、点击潮流分析按钮,进入潮流分析模块,界面右侧弹出分析工具条、
- 2、点击新建分析案例按钮,新建一个分析案例。输入案例名称。然后点击下拉条选择新案例。
- 3、点击编辑分析案例按钮。可以查瞧对此分析案例得配置,并可以根据需要进行设置。本例中选取默认即可。

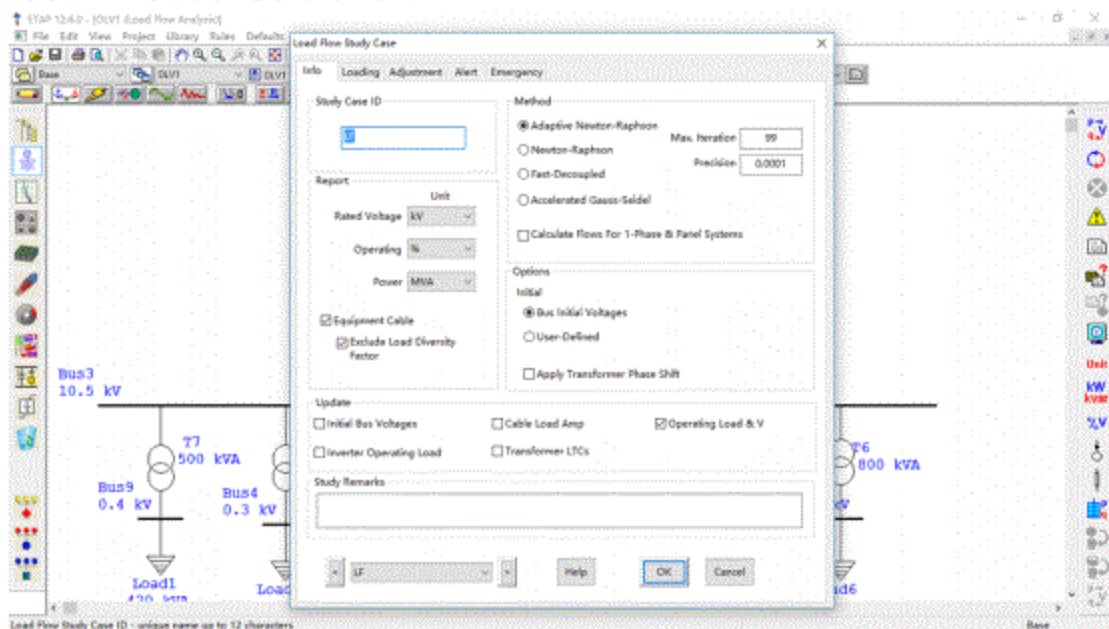


图4、 1、1 编辑分析案例按钮及其信息页

- 4、点击启动潮流计算,运行潮流分析。潮流结果如图。图中显示了潮流分布情况。颜色呈现红色得元件就是计算值超界限得,可以点击报警视窗按钮查瞧报警。

- 5、调节报警处参数,直到报警消除

- 6。

点击报告管理器,查瞧报告。在结果中有潮流报告,概要中有损耗报告。用户可以根据需要选择查瞧所需报告,也可以在完整报告中一起查瞧、

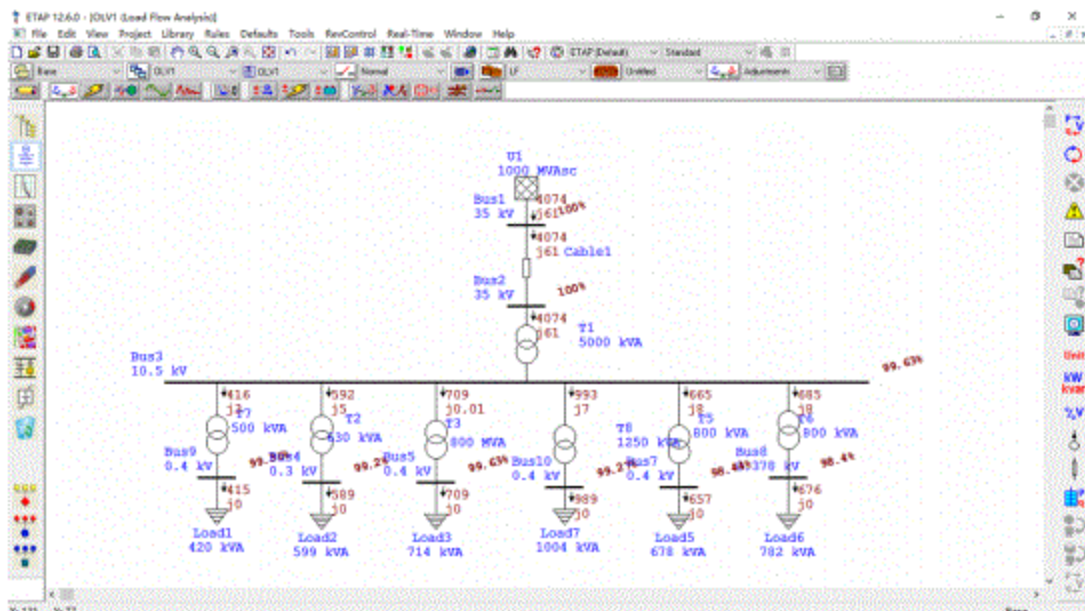


图4.1、2 潮流分析计算后得单线图

4.2 潮流分析报告

LOAD FLOW REPORT

Bus		Voltage		Generation		Load		Load Flow				XFMR	
ID	kV	% Mag	Ang	MW	Mvar	MW	Mvar	ID	MW	Mvar	Ang	%PF	%Tap
* Bus1	35.000	100.000	0.0	4.074	0.061	0	0	Bus2	4.074	0.061	67.2	100.0	
Bus2	35.000	100.000	0.0	0	0	0	0	Bus1	-4.074	-0.061	67.2	100.0	
								Bus3	4.074	0.061	67.2	100.0	
Bus3	10.500	99.627	-0.4	0	0	0	0	Bus2	-4.059	-0.052	224.0	100.0	
								Bus4	0.582	0.005	32.7	100.0	
								Bus5	0.709	0.000	39.1	100.0	
								Bus7	0.665	0.008	36.7	100.0	
								Bus8	0.685	0.008	37.8	100.0	
								Bus9	0.415	0.003	22.9	100.0	
								Bus10	0.993	0.007	54.8	100.0	
Bus4	0.300	99.202	-0.9	0	0	0.589	0.000	Bus3	-0.589	0.000	1143.6	100.0	
Bus5	0.400	99.627	-0.4	0	0	0.709	0.000	Bus3	-0.709	0.000	1026.7	100.0	
Bus7	0.400	98.440	-1.1	0	0	0.657	0.000	Bus3	-0.657	0.000	965.3	100.0	
Bus8	0.378	98.465	-1.1	0	0	0.676	0.000	Bus3	-0.676	0.000	1049.6	100.0	
Bus9	0.400	99.360	-0.9	0	0	0.415	0.000	Bus3	-0.415	0.000	802.3	100.0	
Bus10	0.400	99.268	-0.8	0	0	0.989	0.000	Bus3	-0.989	0.000	1438.5	100.0	

* Indicates a voltage regulated bus (voltage controlled or exciter type machine connected to it)
Indicates a bus with a load mismatch of more than 0.1 MVA

图4.2 潮流分析报告

- 注意事项:(1)元件布局要有一定距离,不能使元件出现重叠
(2)参数设置要细致,减少错误
(3)校正时要细,呈线性改变数值

4.3 短路分析

ETAP 短路分析程序分析了电力系统中三相,单相,线-地,线-线,线-

线一地情况下故障得影响。该程序分析计算系统中总得短路电流与单个电动机、发电机以及连接点得作用。当处于短路模式下,该工具条就是激活得,在短路分析案例编辑器中将其标准设为 ANSI。



- 1、点击短路分析计算,进入短路模块,此时界面右侧弹出得就是短路分析工具条。
- 2、在做短路分析前,应当先做相关得潮流计算,以便对单线图做相关得校正。
- 3、设置BUS 2 故障(选择BUS 2 后右键点击,选择故障),设置故障后母线呈现红色。

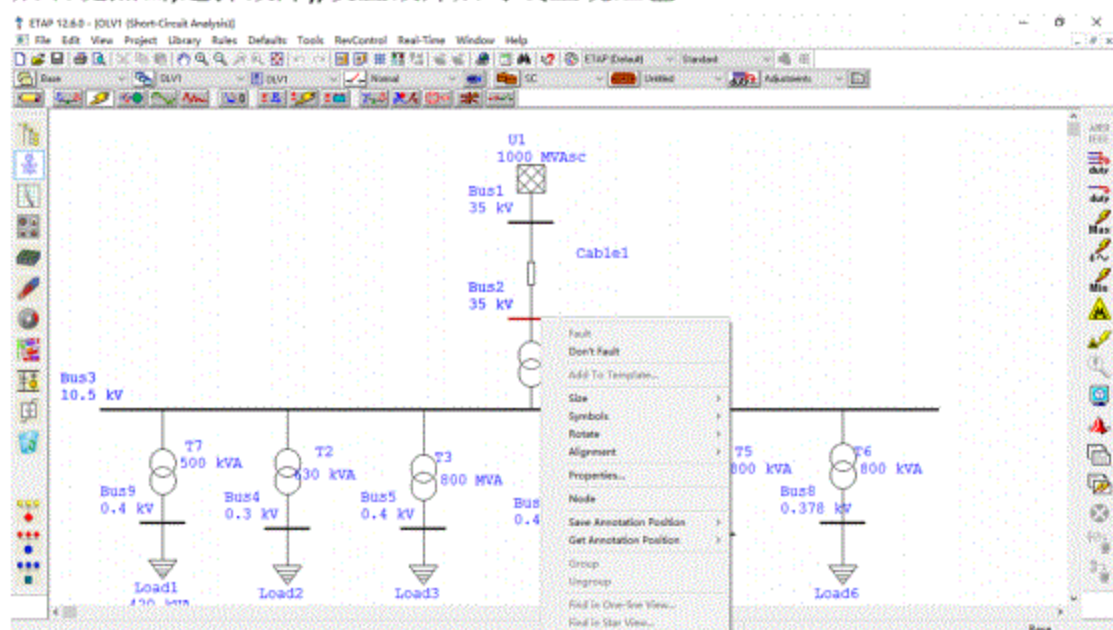


图4.3。 1 设置了BUS2 故障得单线图

- 4、点击新得分析案例,建立一个分析案例,输入案例名称。
- 5、点击分析案例得下拉条,选择刚才新建得分析案例。点击编辑分析案例,对此案例得相关设置进行编辑、在标准页中方法栏一般选方法 B.其他均可取默认。
- 6。 点击du t y 即起动三相短路计算,开始短路分析、结果如下图。单线图上显示了故障母线得短路电流,各支路对故障母线短路电流得贡献,非故障母线得电压、

7、 点击右侧得“显示选项”。可对单线图上显示得内容进行选择。

8、

点击报告管理器,在结果中选择短路计算报告。点击确定后,弹出短路报告以及开断与直流故障电流、报告管理器中得完整报告包括了单线图得所有信息,一般用作工程交付得依据。

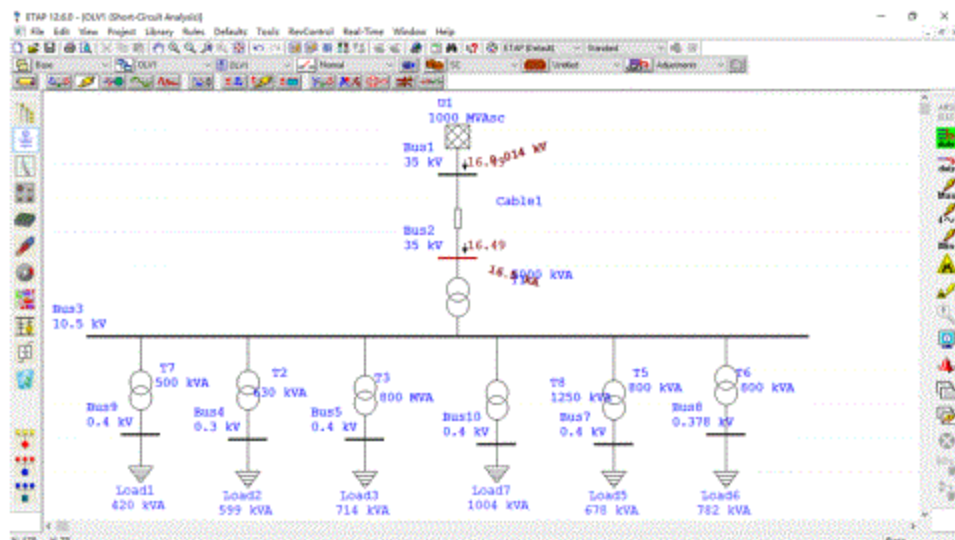


图4、3、2 三相短路计算后得单线图

4、4短路分析报告

SHORT-CIRCUIT REPORT											
3-phase fault at bus: Bus2											
Prefault voltage = 35.000											
= 100.00 % of nominal bus kV (35.000 kV)											
= 100.00 % of base (35.000 kV)											
Contribution		1/2 Cycle					1.5 to 4 Cycle				
From Bus ID	To Bus ID	% V From Bus	kA Real	kA Imaginary	Imag /Real	kA Symm. Magnitude	% V From Bus	kA Real	kA Imaginary	Imag /Real	kA Symm. Magnitude
Bus2	Total	0.00	7.379	-14.748	2.0	16.491	0.00	7.379	-14.748	2.0	16.491
Bus1	Bus2	0.04	7.379	-14.748	2.0	16.491	0.04	7.379	-14.748	2.0	16.491
Bus3	Bus2	0.00	0.000	0.000	999.9	0.000	0.00	0.000	0.000	999.9	0.000
U1	Bus1	100.00	7.379	-14.748	2.0	16.491	100.00	7.379	-14.748	2.0	16.491
Bus4	Bus3	0.00	0.000	0.000	999.9	0.000	0.00	0.000	0.000	999.9	0.000
Bus5	Bus3	0.00	0.000	0.000	999.9	0.000	0.00	0.000	0.000	999.9	0.000
Bus7	Bus3	0.00	0.000	0.000	999.9	0.000	0.00	0.000	0.000	999.9	0.000
Bus8	Bus3	0.00	0.000	0.000	999.9	0.000	0.00	0.000	0.000	999.9	0.000
Bus9	Bus3	0.00	0.000	0.000	999.9	0.000	0.00	0.000	0.000	999.9	0.000
Bus10	Bus3	0.00	0.000	0.000	999.9	0.000	0.00	0.000	0.000	999.9	0.000
NACD Ratio = 1.00											
* Indicates a fault current contribution from a three-winding transformer											
+ Indicates a fault current through a tie circuit breaker											
If faulted bus is involved in loops formed by protection devices, the short-circuit contributions through these PDS will not be reported.											

图4、4短路分析报告

实习心得

通过这一周的ETAP软件实习,我们能准确地表达自己得设计想法,加深了对电网得理解,对给定得系统运行方式,能准确理解设计者得设计思想,掌握了电力系统得潮流计算确定简单电力系统得接线形式,并选择出相应得元器件与电力系统得潮流计算确定简单电力系统得接线形式,掌握了短路电流得计算,能够准确地选择电力系统得高压电器元件、拥有了用仿真软件对电气系统设计得可行性进行数字仿真与模拟得能力

参考文献

【1】孟祥萍. 电力系统分析【M】。北京:高等教育出版社,2005.

【2】李光琦。 电力系统暂态分析【M】. 北京:水利电力出版社,1991、

【3】J 邓肯·格洛弗、 电力系统分析与设计【M】。 3版、
北京:机械工业出版社,
2004、

【4】夏道止. 电力系统分析、 2版、 北京:中国电力出版社,2011.

【5】韦钢。 电力系统分析基础、 北京:中国电力出版社,2006。