电力系统自动化 实验指导书 上海交通大学 电气工程实验教学中心

2020年3月

Et Hard and a second and a

- 实验一 励磁控制基本特性实验
- 实验二 调差实验
- 实验三 系统认识和通讯特性实验
- 实验四 系统配置与三遥功能实验

实验一 励磁控制基本特性实验

一、实验目的

1. 加深理解同步发电机励磁调节原理和励磁控制系统的基本任务。

2. 了解微机励磁调节装置的基本控制方式。

3. 掌握励磁调节装置的基本使用方法。

二、原理与说明

同步发电机励磁系统由励磁功率单元和励磁调节装置两部分组成,它们和同步发电机结合在一起构成一个闭环反馈控制系统,称为发电机励磁控制系统。励磁控制系统的 三大基本任务是:稳定电压、合理分配无功功率和提高电力系统稳定性。

实验用的励磁控制系统示意图 1-1 如下所示,交流励磁电源取自 380V 市电,构成 他励励磁系统,励磁系统的可控整流模块由 TQLC-III 微机自动励磁装置控制。



图1-1 励磁控制系统示意图

TQLC-III 型微机自动励磁装置的控制方式有四种: 恒 Ug (恒机端电压方式,保持 机端电压稳定)、恒 IL (恒励磁电流方式,保持励磁电流稳定)、恒 Q (恒无功方式,保 持发电机输出的无功功率稳定)和恒α (恒控制角方式,保持控制角稳定),可以任选 一种方式运行。恒 Q 和恒α方式一般在抢发无功的时候才投入。大多数情况下应选择恒 电压方式运行,这样能满足发电机并网后调差要求,恒励流方式下并网的发电机不具备 调差特性。

同步发电机并入电力系统之前,励磁调节装置能维持机端电压在给定水平。当操作 励磁调节装置的增减磁按钮,可以升高或降低发电机电压;当发电机并网运行时,操作 励磁调节装置的增减磁按钮,可以增加或减少发电机的无功输出。 无论是在"手动"还是"自动"方式下,都可以操作增减磁按钮,所不同的是调节的参数不同。在"自动"方式下,调节是的机端电压,也就是上下平移特性曲线,在"手动"方式下,改变的是励磁电流的大小,此时即使在并网的情况下,也不具备调差特性。

三、实验项目与方法

(1) 实验准备

1)将发电机组电动机三相电源插头与机组控制屏侧面"电动机出线"插座连接,发电机三相输出电压插头与"发电机进线"插座连接,发电机励磁电源插头与"励磁出线"插座连接。



2)检查机组控制屏上各指示仪表的指针是否指在0位置,如不在则应调到0位置。
3)合上"调速励磁电源"开关(380V)。注意,一定要先合"220V电源"开关,再合"调速励磁电源"开关,否则,励磁或调速输出的功率模块可能处于失控状态!



4)检查调速、同期、励磁三个装置液晶显示屏显示和面板指示灯状态,正常情况下, 三个装置面板指示灯各只有一个会常亮或闪烁,三个装置面板上的切换开关都在停止位置。



3.1 不同 α 角对应的励磁电压测试 (测试装置的外特性无需开机)

将机组控制屏上励磁装置"远方/就地"开关选择为"就地",励磁装置"方式选 择"开关拨到中间位置("恒Q/恒α"),将"恒Q/恒α"开关选择为"恒α" 10秒 后,待"恒α运行"绿色指示灯亮起后再将 "启动/停止"开关选择为"启动",此时, 此时按减磁按钮可控制导通角α的前移,调节器开始阶跃输出最大,再按增磁按钮回调 至励磁电压表指示在 10²0 伏之间达到稳定的数值,防止先开机后加励磁,机组出现过 电压和电压波动。再调至所对应的数值为励磁电流 Ifd 为1.0 (A),记下对应的α角, 对应的励磁电压,校对液晶显示屏上的数值与指针表上的偏差,若偏差不大,励磁电流、 α角及励磁电压可在励磁装置液晶显示屏上读取,若偏差过大或液晶显示屏上读数不稳 则以指针表上读数为准。

3

G : 000.1 V	IG : 0.00A
IGR: 000.0 V	IFR: 0.00A
P : 0.00KW	Q : 0.00KVar
F : 50.00 Hz	
 灭磁开关:分	断路器位置:分
2013 -03	

然后按增磁按钮控制导通角 α 后移, 励磁电流 IFD 减小记下对应的 α 角 ARF, 对应的励磁电压 UFD, 直至完成表 1-1。

表1-1 不同控制角下的状态参数

励磁电流 I _{fd} (A)	0.0	0.25	0.5	0.75	1.0
显示控制角 α		. /7.	$\boldsymbol{\times}$		
励磁电压 U _{fd} (V)					

3.2 同步发电机恒α方式起励

1)将机组控制屏上的励磁装置"方式选择"开关拨到中间位置("恒Q/恒α")将 励磁调节装置方式选择"恒Q/恒α"开关选择为"恒α角"方式,"远方/就地"选择 为"就地"(选择为"远方"时,就地控制失效),"启动/停止"开关选择为"启动"。 按住"减磁"按钮不动直至励磁调节装置开始输出电压,再回调至励磁电压表指示在 10[~]20 伏之间,并在 10[~]20 伏之间达到稳定的数值,防止先开机后加励磁,机组出现过 电压和电压波动。

2)将机组控制屏上的调速装置"方式选择"开关选择"自动"位置,通过"增速" 按钮逐渐升高电动机转速,当按住"增速"按钮不动时,转速将快速升高。接近额定转 速时,松开"增速"按钮,若超出额定转速时,可按"减速"按钮,直至机组转速在额 定转速 1500 转。调节"减磁"或"增磁"按钮,把发电机电压调整至额定电压 300 伏。 (线电压)

开始记录起励后的发电机稳态电压 Ug、励磁电流 Ifd、励磁电压 Ufd 和控制角 α ,

然后改变机组转速,直至下一个稳定值,将记录数据填入表 1-2。

发电机组频率(Hz)	发电机电压(V)	励磁电流(A)	励磁电压(V)	控制角α(°)
47				
48.5				
50				
51.5				
53				

表1-2 恒 α 方式起励测试

3.3 发电机恒 Ug (机端电压) 方式励磁 (不用停机)

1)按住"增磁"按钮使发电机电压调整至零。

2) "启动/停止"开关选择为"停止"(输出闭锁)。

3)将励磁装置"方式选择"开关由"恒 α 角"方式向上拨到"恒 Ug"方式。

4) "启动/停止"开关选择为"启动"(闭锁解除)。

5)待"恒Ug运行"红色指示灯亮起后,按住"增磁"按钮使发电机电压调整至300 伏。

改变发电机频率,观测此方式下励磁电流和励磁电压及控制角 a 的变化,并记录数据完成表 1-3。

发电机组频率(Hz)	发电机电压 (V)	励磁电流(A)	励磁电压(V)	控制角α(°)
47				
48.5				
50				
51.5				
53				

表1-3 恒Ug方式起励测试

停机

1)通过"减磁"按钮使发电机电压降低到零时,再把励磁装置上的"启动/停止"
 开关选择为"停止"(闭锁)。

2)通过"减速"按钮使原动机给定转速降低到零时,再把调速装置上的"启动/停止"开关选择"停止"(闭锁)。

3) 先断开"励磁调速电源开关",再断开"220V电源"开关。

5

四、实验报告要求

1. 画出表 1-1 不同控制角 α 的励磁电压 Ufd 对应关系曲线 Ufd (α)并做相关分析。



2. 画出同步发电机励磁以"恒α控制角"方式运行时,发电机空载电压 Uo 及控制 角α与机组转速 n(或频率 f)关系曲线,并做相关分析。



3. 画出同步发电机励磁以"恒 Ug"方式运行时,发电机空载电压 Uo 及控制角α与 机组转速 n (或频率 f)关系曲线,并做相关分析。



实验二 调差实验

一、实验目的

1. 掌握励磁调节器的基本实验方法。

2. 加深理解同步发电机励磁调节器原理和励磁控制系统的基本任务。

3. 了解常用励磁限制器的作用。

二、原理与说明

调差系数的测定:

在微机励磁调节器中使用的调差公式为(按标么值计算)UB=Ug±KQ*Q,它是将无 功功率的一部分叠加到电压给定值上(模拟式励磁调节器通常是将无功电流的一部分叠 加在电压测量值上效果等同)。

三、实验步骤

(1) 机组启动与建压

检查调速器上"模拟调节"电位器指针是否指在0位置,如不在则应调到0位
 置;

 合上操作电源开关,检查实验台上各开关状态:各开关信号灯应绿灯亮、红灯 熄。调速器面板上数码管显示发电机频率,调速器上"微机正常"灯和"电源正常"灯 亮;

3. 按调速器上的"微机方式自动/手动"按钮使"微机手动"灯亮;

4. 励磁调节器选择它励、恒 UF 运行方式, 合上励磁开关;

5. 把实验台上"同期方式"开关置"断开"位置;

6. 合上系统电压开关和线路开关 QF1, QF3, 检查系统电压接近额定值 380V;

 7. 合上原动机开关,按"停机/开机"按钮使"开机"灯亮,顺时针缓慢调节"模 拟调节"电位器启动电动机到额定转速;

8. 当机组转速升到 95%以上时, 微机励磁调节器自动将发电机电压建压到与系统电压相等。

9. 观察同期表上的频差、压差、角差的条件是否满足,如不满足相应的指示灯会亮,

调节机组的频率和电压满足并网三要素,待频差、压差指示灯熄灭后按下"同期方式" 按钮同期方式开关待满足角差条件(小于±15度)即刻自动并网。

(2) 修改参数的步骤

A. 负调差实验

1) 按 【参数选择】 按钮选择所需修改的参数;

2) 按 【参数设置】 按钮进入参数设置状态,此时 【参数设置】 灯亮;

3)若增加参数值,则按〖增量显示〗按钮(上三角▲),若减小参数值,则按〖减量显示〗按钮(下三角▼);通常,按一次,参数增减1,若需大幅度增减,可按住按钮不放便可连续增减;

4)修改完毕,按一次〖参数设置〗按钮,退出参数设置状态,此时〖参数设置〗 灯熄。

设置调差系数=-3.98%

用降低系统电压的方法增加发电机无功输出,记录一系列机端电压、和无功功率的 数据,作出调节特性曲线。

B. 零调差实验

1) 按【参数选择】按钮选择所需修改的参数;

2) 按 【参数设置】 按钮进入参数设置状态,此时 【参数设置】 灯亮;

3)若增加参数值,则按〖增量显示〗按钮(上三角▲),若减小参数值,则按〖减量显示〗按钮(下三角▼);通常,按一次,参数增减1,若需大幅度增减,可按住按钮不放便可连续增减;

4)修改完毕,按一次〖参数设置〗按钮,退出参数设置状态,此时〖参数设置〗 灯熄。

设置调差系数=0.00%

用降低系统电压的方法增加发电机无功输出,记录一系列机端电压、和无功功率的 数据,作出调节特性曲线。

C. 正调差实验

1) 按【参数选择】按钮选择所需修改的参数;

2) 按 〖参数设置〗按钮进入参数设置状态,此时 〖参数设置〗灯亮;

3)若增加参数值,则按〖增量显示〗按钮(上三角▲),若减小参数值,则按〖减量显示〗按钮(下三角▼);通常,按一次,参数增减1,若需大幅度增减,可按住按钮不放便可连续增减;

4)修改完毕,按一次《参数设置》按钮,退出参数设置状态,此时《参数设置》 灯熄。

设置调差系数=3.98%

用降低系统电压的方法增加发电机无功输出,记录一系列机端电压、和无功功率的 数据,作出调节特性曲线。

Kq	=0	Kq=	+5%	Kq=	-5%
U _G	Q(kvar)	U_{G}	Q(kvar)	UG	Q(kvar)
380	0	380	0	380	0
	0.5		0.5	X	0.5
	1.0		1.0	/	1.0

表2-1 不同调差系数下机端电压与无功关系表



图2-2 调节特性曲线

D. 低励限制实验

欠励限制器的作用是用来防止发电机因励磁电流过度减小而引起失步或因机组过 度进相引起定子端部过热。欠励限制器的任务是:确保机组在并网运行时,将发电机的 功率运行点(P、Q)限制在欠励限制曲线上方。

欠励限制器的工作原理:根据给定的欠励限制方程和当前有功功率P计算出对应的 无功功率下限: $Q_{\min} = (A/B) \times (P-B)$ 。将 $Q_{\min} = b = b = 0$ 比较,若: $Q > Q_{\min}$,欠励限制器不 动作; $Q < Q_{\min}$,欠励限制器动作,自动增加无功输出,使 $Q > Q_{\min}$ 。(均为绝对值计算)。

1) 启动机组,满足条件后并网运行,调速装置设置为"自动"方式,励磁调节装置 设置为"恒 Ug"方式。

2) 在励磁装置主界面下按"OK"键,进入主菜单。进入"参数设置"选项,设置"欠励限制"A(如 A=2)和B(如 B=1)的值。退出并保存设置。

3) 进入"保护投退"选项,将"欠励限制"选为"投",其他两项设为"退"。退出 并保存设置。

注意:此功能若未投入,实验所要求的功能将无法实现。

4)调节有功功率和无功功率输出分别为 0,用增大系统电压的方法使发电机进相运 行,直到欠励限制器动作(励磁装置的欠励限制指示灯亮),记下此时的有功 P 和无功 Q, 此时再升高系统电压或按"减磁"按钮励磁调节均不起作用。如果系统电压上升到 450V 左右时,仍不能使欠励限制器动作,则可以进一步按励磁装置的减磁按钮,使发电机进 相程度更深,从而使欠励限制器动作。

5)恢复系统电压为正常值(380V),使发电机恢复运行在非欠励区,调节有功、无 功输出均为0。

6) 调节 50%、100%额定有功,重复上面的实验,并记录欠励限制时的无功值,填入表 2-3。

发电机有功功率 P	欠励限制动作时的 Q 值
零功率	
25%额定有功	
50%额定有功	
75%额定有功	
100%额定有功	

表2-3 不同有功下欠励限制动作时的无功值

7) 根据试验数据做出欠励限制曲线 P=f(Q),并计算出该直线的斜率。

8)停机

调节有功输出和无功输出分别为零,在不带负载的情况下跳开同期开关 1QF,使同步发电机与系统解列。在发电机与系统解列之后,将励磁调节装置"启动/停止"选择为"停止",使律为"停止",使发电机端电压降为零,将调速装置"启动/停止"选择为"停止",使电动机转速降为零。待机组停稳后断开机组控制屏上的"调速励磁电源开关""220V 电源" 开关、实验台上的开关 1QF、2QF、3QF、4QF、5QF、6QF 开关,断开机组控制屏和实验 台的"总电源"开关,最后断开市电总电源开关。

四、实验报告要求

1. 整理各项实数据,分析各项实验的测试结果。

2. 比较设定调差与实际调差的误差并分析原因。

3. 欠励限制的作用及应用场合。

实验三 系统认识和通讯特性实验

一、实验目的

1. 深入理解配电自动化系统的构成和工作方式。

2. 深入理解配电自动化系统的通讯方式和原理。

3. 学会对监控终端设备的基本设置。

4. 学习 MODBUS 通信协议及报文。

二、实验内容

1. 认识配电自动化系统的体系结构和一次系统的构成

本配电监控实验系统分为配电系统实验室和电力监控系统实验室两部分。

NH N

其中配电系统实验室模拟建立了 0.4KV 低压电网,采用 2 路进线、10 路出 线的典型结构,并由现场监控单元 PM850, PM810,智能框架断路器 MT 对一次设 备进行监控;示意图如图 3-1:



图 3-1 一次系统构成示意图

电力监控系统实验室模拟建立一套后台监控系统,实现对电力信息的遥测 量、遥信量的采集和处理,对电力设备的遥控、遥调,以及对系统采集量进行记 录和报表输出等功能。

系统采用分散、分层结构设计,按间隔单元划分、模块化设计,整个系统分 为三层:现场监控层、通讯管理层和系统管理层。配电数据通过现场监控层进行 采集和就地显示,经过配电通讯管理层的协议转换,最终由系统管理层实现集中 的管理。其系统配置示意图如图 3-2:

现场监控层:

所有监控单元相对独立,按一次设备对应分布式配置,安装在开关柜回路内, 完成保护、控制、监测和通信等功能,同时具有动态实时显示开关设备工作状态、 运行参数、故障信息和事件记录、保护定值等功能。监控单元与开关柜融为一体, 构成智能化开关柜,经 RS485 通信接口接入现场总线。

通讯管理层:

完成监控层和管理层之间的网络连接、转换和数据、命令的交换,达到信息 资源共享。



图 3-2 系统体系结构示意图

系统管理层:

由监控主机、打印机组成。监控主机采用 IBM 计算机,同时采用中国上海威 能电力科技股份有限公司的 C5 分布式监控系统来进行监控,同时集成相关报表 输出等功能。

2. 认识监控终端设备

3. 认识后台主站监控软件

4. 认识监控终端和后台监控软件之间的通讯方式-MODBUS 协议

Modbus 协议是工业控制器网络协议中的一种,此协议定义了一个控制器能 认识的消息结构,描述了一个控制器请求访问其它设备、回应来自其它设备的请 求以及侦测错误并记录的过程。通过此协议,控制器相互之间、控制器经由网络 (例如以太网)和其它设备之间可以通信。它已经成为一种通用工业标准,可以 将不同厂商生产的控制设备(例如:变频器,伺服驱动器,智能仪表,信号采集 卡等)连成工业网络,进行集中监控。

Modbus 主/从协议原理

Modbus 串行链路协议是一个主-从协议。在同一时间,只能将一个主站连接 到总线,将一个或多个从站(最大数量为247)连接到相同的串行总线。Modbus 通讯总是由主站发起,当从站没有收到来自主站的请求时,将不会发送数据。主 站同时只能启动一个 Modbus 事务处理,从站之间不能相互通信。

主站用两种模式向从站发出 Modbus 请求,分别为单播模式和广播模式。

单播模式工作方式:由主站寻址单个从站,从站接收并处理完请求之后,向 主站返回一个报文(一个应答)。在这种模式下,一个 Modbus 事务处理包含2 个 报文:一个是主站的请求,另一个是从站的应答。每个从站必须有唯一的地址(1~ 247),这样才能区别于其它站而被独立地寻址。

广播模式工作方式:主站可以向所有的从站发送请求,对于主站广播的请求 没有应答返回,广播请求必须是写命令,所有设备必须接收写功能的广播,地址 0被保留用来识别广播通信。

Modbus 寻址原则

Modbus 寻址空间由 256 个不同地址组成。地址 0 为广播地址,所有从站必须识别广播地址。Modbus 主站没有特定地址,只有从站有一个地址,在 Modbus 串行总线上,这个地址必须是唯一的。

	0	1~247	$248 \sim 255$
X	广播地址	从站某个地址	保留

表 3-1 Modbus 寻址空间分配

请求 Require-响应 Respond 周期

请求-响应周期表如下图所示。



图 3-3 请求-响应周期表

(1) 请求

主设备查询消息中的功能代码告之被选中的从设备要执行何种功能。数据段 包含了从设备要执行功能的任何附加信息。例如:功能代码 03 是要求从设备读 保持寄存器并返回它们的内容。数据段必须包含要告之从设备的信息:从何寄存 器开始读及要读的寄存器数量。错误检测域为从设备提供了一种验证消息内容是 否正确的方法。

(2) 响应

如果从设备产生一个正常的回应,在回应消息中的功能代码是在查询消息中 的功能代码的回应。数据段包括了从设备收集的数据(例如寄存器值或状态)。 如果有错误发生,功能代码将被修改以用于指出回应消息是错误的,同时数据段 包含了描述此错误信息的代码。错误检测域允许主设备确认消息内容是否可用。 传输方式

控制器能设置为两种传输模式(ASCII 或 RTU)中的任何一种在标准的 Modbus 网络中进行通信。用户可以选择想要的模式,包括波特率、校验方式等串口通信 参数,在配置每个控制器的时候,一个 Modbus 网络上的所有设备都必须选择相 同的传输模式和串口参数。本实验中采用的是 RTU 模式。

(1) ASCII 模式

当控制器设为在 Modbus 网络上以 ASCII (美国标准信息交换代码)模式通 信时,在消息中的每个 8Bit 字节都作为两个 ASCII 字符发送。这种方式的主要 优点是字符发送的时间间隔可达到 1 秒而不产生错误。

(2) RTU 模式

当控制器设为在 Modbus 网络上以 RTU(远程终端单元)模式通信时,在消息中的每个 8Bit 字节包含两个 4Bit 的十六进制字符。这种方式的主要优点是: 在同样的波特率下,可比 ASCII 方式传送更多的数据。

Modbus 消息帧

(1) ASCII 帧

使用 ASCII 模式, 消息以冒号":"字符(ASCII 码 3AH)开始, 以回车换 行符结束(ASCII 码 0DH, 0AH), 其它域可以使用的传输字符是十六进制的 0...9, A...F。网络上的设备不断侦测":"字符, 当有一个":"接收到时, 每个设备 都解码下个域(地址域)来判断是否发给自己的。 消息中字符间发送的时间间 隔最长不能超过 1 秒, 否则接收的设备将认为是传输错误。一个典型的 ASCII 模 式消息帧如下表 3-2 所示。

表 3-2 ASCII 消息帧

起始位	设备地址	功能代码	数据	LRC 校验	结束符
1 个字符	2个字符	2个字符	n 个字符	2 个字符	2个字符

(2) RTU 帧

使用 RTU 模式,两个连续发送的数据帧之间至少要有 3.5 个字符的停顿时间 间隔,如表 3-3 中的 T1-T2-T3-T4 就是表示此 3.5 个字符的停顿时间间隔的。传 输的第一个域是设备地址,可以使用的传输字符是十六进制的 0...9, A...F。 网络设备不断侦测网络总线,包括停顿间隔时间内,当第一个域(地址域)接收 到,每个设备都进行解码以判断是否发往自己的。如果发送完一个数据帧,间隔 时间小于 3.5 个字符时间又发送第二个数据帧,那么接收站点就会误认为它们是 同一个数据帧,从而造成接受数据混乱。一个典型的 RTU 模式消息帧如下表 3-3 所示。

表 3-3 RTU 消息帧

\langle	起始位	设备地址	功能代码	数据	CRC 校验	结束符
	T1-T2-T3-T4	8Bit	8Bit	n个8Bit	16Bit	T1-T2-T3-T4

Modbus 差错控制

标准的 Modbus 网络有两种错误校验方法。错误校验域的内容视所选的校验 方法而定。

(1) ASCII

当选用 ASCII 模式作字符帧,错误校验域包含两个 ASCII 字符。这是使用

LRC(纵向冗长校验)方法对消息内容计算得出的,不包括开始的冒号符及回车 换行符。LRC 字符附加在回车换行符前面。

(2) RTU

当选用 RTU 模式作字符帧,错误校验域包含一个 16Bits 值(用两个 8 位的 字符来实现)。错误校验域的内容是通过对消息内容进行 CRC(循环冗长校验) 方法得出的。CRC 域附加在消息的最后,添加时先是低字节然后是高字节,故 CRC 的高位字节是发送消息的最后一个字节。

Modbus 功能码与数据类型

Modbus 网络是一个工业通信系统,由带智能终端的可编程控制器和计算机 通过公用线路或局部专用线路连接而成。其系统结构既包括硬件亦包括软件。它 可应用于各种数据采集和过程监控。下表是 Modbus 的功能码定义。

功能码	名称	作用
01	读取线圈状态	取得一组逻辑线圈的当前状态(ON/OFF)
02	读取输入状态	取得一组开关输入的当前状态(ON/OFF)
03	读取保持寄存器	在一个或多个保持寄存器中取得当前的二进制值
04	读取输入寄存器	在一个或多个输入寄存器中取得当前的二进制值
05	强置单线圈	强置一个逻辑线圈的通断状态
06	预置单寄存器	把具体二进值装入一个保持寄存器
07	读取异常状态	取得 8 个内部线圈的通断状态, 这 8 个线圈的地址由控
	- X	制器决定,用户逻辑可以将这些线圈定义,以说明从机
		状态,短报文适宜于迅速读取状态
08	回送诊断校验	把诊断校验报文送从机,以对通信处理进行评鉴

表4 Modbus 功能码

Modbus 网络只是一个主机,所有通信都由它发出。网络可支持 247 个之多的远程从属控制器,但实际所支持的从机数要由所用通信设备决定。采用这个系统,各 PC 可以和中心主机交换信息而不影响各 PC 执行本身的控制任务。下表是 Modbus 各功能码对应的数据类型。

代码	功能	数据类型
01	读	位
02	读	位
03	读	整型、字符型、状态字、浮点型
04	读	整型、状态字、浮点型
05	写	位
06	写	整型、字符型、状态字、浮点型
08	N/A	重复"回路反馈"信息

表 5 Modbus 功能码与数据类型对应表

15	写	位
16	写	整型、字符型、状态字、浮点型
17	读	字符型

5. 对监控终端设备进行通讯设置

6. 报文发送测试

7. 接收报文分析

三、实验设备

1.7台Prisma 配电柜

2. PM810 电力参数测量仪

3.C5分布式监控系统

四、实验步骤

1. 设置终端设备

PM810 电力参数测量仪装有一个大的背光的 LCD 显示屏,最多可以显示 5 行 信息,其主显示界面如下:



图 3-4 电力参数测量仪主显示界面

为了对进行设置,按以下说明进行

- ◆ 滚动第一级菜单列表直到看见 SETUP 选项
- ◆ 按下 SETUP, 输入密码(默认密码是 0000)

◆ 保存之前,按↑按钮,直到出现保存改动提示

执行下面的部分中的步骤来设置电力参数测量仪,具体根据指导老师要求去设置。

① 通讯设置

- ◆ 按→按钮直到看见 COMM
- ◆ 按 COMM
- ◆选择通讯协议: MBUS (MODBUS)或者 JBUS (本实验采用 MBUS)
- ◆ 设置 ADDR (地址, 001-010, 每一组同学对应一个地址)
- ◆选择 BAUD (波特率, 默认采用 9600): 9600、19200 或者 38400
- ◆选择校验方式: ODD、EVEN 或者 NONE (默认采用 EVEN)
- ◆ 按 ↑ 按钮返回 SETUP 设置界面



- 2 日期、时间和语言设置
 - ◆ 按→按钮直到看见 DATE
 - ◆ 按 DATE 并输入月份、日期、年份和显示方式
 - ◆ 按 ↑ 按钮返回 SETUP 设置界面
 - ◆ 按→按钮直到看见 TIME
 - ◆ 按 TIME 输入小时、分钟、秒和显示方式
 - ◆ 按 ↑ 按钮返回 SETUP 设置界面
 - ◆ 按→按钮直到看见 LANG
 - ◆ 按 LANG 并选择语言: ENG(英语)、SPAN(西班牙语)、FREN(法语)
 - ◆ 按 ↑ 按钮返回 SETUP 设置界面
- ③ CT、PT 设置
 - ◆ 按→按钮直到看见 METER,按 METER
 - ◆按CT并输入CT的一、二次侧额定电流,按OK
 - ◆ 按 ↑ 按钮返回 METER SETUP 设置界面
 - ◆ 按 PT 输入 SCALE (比例) 值: X1、X10、X100、没有 PT (对 直接连接方式)
 - ◆ 输入 PRIM (原边) 值
 - ◆ 输入 SEC (副边) 值
 - ◆按↑按钮返回 METER SETUP 设置界面
 - ◆ 按 ↑ 按钮返回 SETUP 设置界面
 - ◆ 按 ↑ 按钮保存改动
- ④ 系统类型设置
 - ◆ 按→按钮直到看见 METER, 按 METER
 - ♦ 按 SYS
 - ◆选择 SYS (系统类型,本系统为4线 3CT),按 OK
 - ◆ 选择 FREQ (频率, 默认为 60HZ), 按 0K
 - ◆ 按 ↑ 按钮返回 METER SETUP 设置界面
 - ◆ 按 ↑ 按钮返回 SETUP 设置界面

2. 熟悉后台主站监控软件

C5 分布式监控系统

C5 分布式监控系统是上海威能电力科技股份有限公司研究开发的在线监控 软件,系统根据国内大多数用户的需求,融合国内主流系统优点,并追踪国际 SCADA 系统标准化和开放性的要求而开发。系统也参考了工业监控系统和组态系统,整个系统功能强大,设计新颖,性能稳定,技术先进,遵循标准,全方位开放,具备更广泛的适应性。

系统可以应用于通讯、水处理、煤炭、电力等多个行业,可以完成综合自动 化、调度自动化、配变监测、电能质量、配网自动化等多个系统,可以为调度所 调度人员,变电站值班人员提供的很好的操作平台。

♦ 系统启动

在"开始"菜单的"运行"中输入"hmi"后,点击"确定"后,系统自动 启动,进入系统主界面。进入主界面后,按照工作权限规定,在"开始"一"登 陆"中,进行正确登陆。系统主界面如下:











图 3-5 监控系统主界面

◆ 在主界面右下角点击 "报表"按钮,会弹出报表系统主界面 除浏览报表外,在此处可以进行报表的定制、打印和导出等操作。

2007年1日17日		11	22	33	44
□ 温 遥测日报	00时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
yc day report	01时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	02时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
yc month report	03时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
└─_」」yc month report two □ 电度月报	04时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
	05时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
	06时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
	07时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
	08时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
	09时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
	10时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
	11时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
	12时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
	13时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
	14时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
	15时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
	16时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
	17时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
	18时00分	0.00	0,00	0,00	0.00
	19时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
	20时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
	21时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
	22时00分	0.00	0.00	0.00	0.00
	23时00分	0.00	0.00	0.00	0.00

图 3-6 报表系统主界面

◆ 在主界面右下角点击 "事项"按钮,会弹出事项告警主界面。 可以显示系统事项、SCADA 事项、操作事项等信息,并可进行输出。

爭	順告	署					l
√ 所有?	》 事项	▲ 系统事项 SCAD	◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇	项			
		事件类型	年月日	时分秒毫秒	文字描述信息		
	1	进程事件	2007-01-20	12:37:54 967	在zzz上的网络服务进程:jsk_N5V进程启动	打印	
	2	进程事件	2007-01-20	12:37:54 983	在zzz上的通告存储器:jsk_NOT进程启动		
	3	节点网络事件	2007-01-20	12:37:58 952	zzz节点 主网 异常->正常	 规策	
	4	节点网络事件	2007-01-20	12:37:58 952	zzz节点 主机状态 停机->主服务器		
	5	应用服务器事件	2007-01-20	12:37:58 952	zzz被激活为主License服务器		
	6	应用服务器事件	2007-01-20	12:37:58 952	zzz被激活为主数据采集服务器		
	- 7	应用服务器事件	2007-01-20	12:37:58 952	zzz被激活为主数据处理服务器		
	8	进程事件	2007-01-20	12:38:03 170	在zzz上的控制服务器:jsk_CS5进程启动		
	9	进程事件	2007-01-20	12:38:03 405	在zzz上的实时库备份服务:jsk_RDB进程启动		
)	10	进程事件	2007-01-20	12:38:03 373	在zzz上的生数据搬运器:jsk_DPT进程启动	北量冊除	
)	11	进程事件	2007-01-20	12:38:03 436	在zzz上的历史数据写入器:jsk_HWT进程启动		
	12	进程事件	2007-01-20	12:38:03 467	在zzz上的追忆服务器:jsk_PDR进程启动	确认	
	13	进程事件	2007-01-20	12:38:03 483	在zzz上的新闻数据服务:jsk_D5V进程启动		
	14	进程事件	2007-01-20	12:38:03 623	在zzz上的DAC服务器:jsk_DAC进程启动	全部确认	
	15	进程事件	2007-01-20	12:38:03 655	在zzz上的历史数据服务器:jsk_HDP进程启动		
	16	进程事件	2007-01-20	12:38:03 998	在zzz上的前置采集服务程序:jsk_DCP进程启动	清空显示	
						退出	_

图 3-7 事项告警主界面

◆ 在主界面右下角点击"置库"工具按钮,自动进入置库界面。
 可以进行权限配置、采集信息配置及通讯通道等相关配置。

券数据库管理器 - [数据处理 - TB4	007_AN	APOINT < PM8	10_6	>]								_ 8 ×
… 系统[5] 操作[0] 记录[R] 窗口][₩] #	帮助[出]										_ 8 ×
网络权限 数据处理 基本系统 采集	▶ 【系统 _	た修改	修 登词	● ← 横向	- 🧐 自动加	点 添加	• 日 插入		保存	(1) 刷新库 退出		
□- 🦉 数据处理	н	点描述		点代码		点描述	容器代码		设备代码	量测类型	点类型	采集装置
一 变电站表	1	Ia		PM6_YC1	Ia		实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
日日 电力设备表	2	频率		PM6_YC10	频率		实验室	PM	3	电流	星测点	PM810_6
	3	PM6_YC11		PM6_YC11	PM6_X	C11	实验室	PM	6	电流	量测点	PM810_6
□ □ 通道 1	4	PM6_YC12		PM6_YC12	PM6_X	C12	实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
PM810_6	5	PM6_YC13		PM6_YC13	PM6_3	C13	实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	6	PM6_YC14		PM6_YC14	PM6_X	C14	实验室	PM	6	电流	量测点	PM810_6
□ □ 通道4	7	PM6_YC15		PM6_YC15	PM6_X	C15	实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
🗊 通道5	8	PM6_YC16		PM6_YC16	PM6_X	C16	实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
	9	PM6_YC17		PM6_YC17	PM6_3	C17	实验室	PM	5	电流	量测点	PM810_6
田田田 田田 田田 田 田 田 田 田 田 田 田 日	10	PM6_YC18		PM6_YC18	PM6_X	C18	实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
Ⅲ Ⅲ 通道9	11	PM6_YC19		PM6_YC19	PM6_X	C19	实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
⊞ 🗐 通道10	12	ІЪ		PM6_YC2	ΙЪ		实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
通道11	13	PM6_YC20		PM6_YC20	PM6_X	C20	实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
田·Ⅲ 旭直12 □ □ □ □ □ □ □ □ □	14	PM6_YC21		PM6_YC21	PM6_X	C21	实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	15	PM6_YC22		PM6_YC22	PM6_V	C22	实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
庄 🗊 通道15	16	PM6_YC23		PM6_YC23	PM6_X	C23	实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
	17	PM6_YC24		PM6_YC24	PM6_X	C24	实验室	PM	5	电流	量测点	PM810_6
	18	PM6_YC25		PM6_YC25	PM6_V	C25	实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
电 电度量表	19	PM6_YC26		PM6_YC26	PM6_X	C26	实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
	20	PM6_YC27		PM6_YC27	PM6_)	C27	实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
	21	PM6_YC28		PM6_YC28	PM6_V	C28	实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
	22	PM6_YC29		PM6_YC29	PM6_X	C29	实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
	23	Ic		PM6_YC3	Ic		实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
	24	PM6_YC30		PM6_YC30	PM6_X	C30	实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
	25	Uab		PM6_YC4	Uab		实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
	26	Wbc		PM6_YC5	Ubc		实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
	27	Uca		PM6_YC6	Uca		实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
	28	总有功功率		PM6_YC7	总有	动功率	实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
	29	总无功功率		PM6_YC8	总无	动功率	实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
	30	功率因数		PM6_YC9	功率	因数	实验室	PM	3	电流	量测点	PM810_6
繁英し、大田登録		_							admin [manager]]	查询状态	

图 3-8 数据库管理器主界面

在主界面右下角点击"绘图"工具按钮,自动进入 JK 组态编辑系统界面。 ٠ 绘图包是用于绘制画面和图形的工具。C5 的一幅图形由多个图层组成。每 个图层与一个特征(设备类型)关联,当绘制对应特征的图元时,自动切换到该图 层。每个图层可以设置在一定缩放系数下显示与否。

各种图形按是否可变可分为静态图元和动态图元;按复杂性又分为一般图

元、复合图元、线性图元、设备图元等等;按组成又分为:单个图元、组合图元。 ■ JK 組态编辑系统 文件(E) 视图(V) 帮助(H) _ 8 × × 基本属性 🖪 一般图元 直线 折线 矩形 多辺形 □
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
□
< 捕圆 \bigcirc 3NE 扇面 **▲字** ^{文本} 位图 2074 ID 21 E RA D 27 41 网格 时种 🖪 复合图元 🖽 线性设备 🖪 设备 🖪 警示牌 🖪 其他 🔊 属性管理 줄 图层管理 📓 图元 🛛 就緒 选中对象: 缩放系数: 工作图层: 图形组态系统 威能电力

图 3-9 数据库管理器主界面

- 3. MODBUS 通讯报文发送与接收
- ①测试工具

	E Commix 1.3		
	串口 COM2 -	波特率 19200 ▼ 应用	□ RTS 打开串口
-	数据位 8 ▼	校验位 E偶 ▼ 停止位 1 ▼	☑ ModbusRTU 暂停显示
3	输入HEX 显示HEX 输入ASC 显示ASC	☞ 忽略空格输入 ☞ 自动换行 ☞ 显	示间隔 …▼
			▲ (s) 发送 ↓ ▼ 回车发i;
			~
	Ц		

图 3-10 测试工具示意图

根据监控终端设备中数据配置串口收发工具 Commix 的参数,并理解参数意义。

②MODBUS 报文学习

根据实验内容中对 MODBUS 协议的介绍以及提供的文档《PM800 用户手册》, 学会编写 modbus 数据请求报文,《PM800 用户手册》主要包括了对 pm800 通讯所 使用协议的说明以及存储数据的寄存器地址。寄存器列表从文档 87 页开始,并 请同学们注意文档 85 页的高亮部分寄存器的偏移。

寄存器	名字	量程 系数	单位	范围	备注
1s 测量量					
1s 测量量:	电流				
<mark>1100</mark>	A 相电流	A	安培/量程系数	<mark>0-32767</mark>	均方根值

图 3-11 寄存器列表示意图

使用 Commix 工具对 pm800 发送报文,并接收回发的报文,读懂报文,对发送、接收的报文进行记录。

③报文发送测试

在信息输入框中输入待发送信息,点击"发送",软件会自动计算四位十六 进制 CRC 校验码加在信息末尾,然后一并发送,如线路连接正确,即可在返回 信息框中得到对象返回的信息(蓝色字体)。

例: 01 03 04 64 00 01 CrcL CrcH

以上信息从左至右的含义为

- 01 PM800 地址(每组对应的地址不一样)
- 03 "读数据"功能参数
- 0464 寄存器地址的十六进制表示,此处为A相电压寄存器地址1124的十六进制形式。(其它数据寄存器地址可查阅PM800用户手册获得,注意:寄存器地址有1位的偏移,1124--1123)
- 0001 操作对象寄存器数量
- CrcL CRC 校验码低位
- CrcH CRC 校验码高位

④根据接收到的报文,进行分解,获取传输内容

例: 01 03 02 DataH DataL CrcL CrcH

- 以上信息从左至右的含义为
- 01 PM800 地址
- 03 "读数据"功能参数
- 02 表示返回的数据有 2 个字节
- DataH 返回数据高位
- DataL 返回数据低位
- CrcL CRC 校验码低位
- CrcH CRC 校验码高位

⑤通信协议报文发送要求

遥测:

要求采集的数据有3相电压、3相电流、频率、功率因数、有功、无功,总共10个量。

遥控:

参考下面的说明,完成对 pm800 的遥控操作,完成合闸、分闸各一次。 I/O 指针号:

本体 KY: I/O 点 1

位置 A 模块 R1: I/O 点 3 位置 A 模块 R2: I/O 点 4

位置 B 模块 R1: I/O 点 11 位置 B 模块 R2: I/O 点 12

命令: 写 I/O 指针号 到寄存器 8001,设置控制对象

写命令 3310	到寄存器 8	3000,	设置继电器为外部控制
写命令 3321	到寄存器 8	3000,	命令指定继电器动作
写命令 3320	到寄存器 8	3000,	命令指定继电器恢复

举例:遥控A位置的PM8M26模块的继电器R1,写寄存器步骤:

寄存器	8001	3
寄存器	8000	3310
寄存器	8000	3321
寄存器	8000	3320

寄存器 16 进制对应列表:

 8000
 1F40

 8001
 1F41

 3310
 0CEE

 3321
 0CF9

 寄存器有1位的偏移,8000-7999;8001-8000;

五、实验报告

1. 简述设备设置中遇到的问题。

 将所有发送、接收的报文制作成表,并将遥测的数据转换成 10 进制,形式 可参考下表。

发送报文	接收报文	数据

3. 列举一组通讯测试中发送/接受的报文,并逐字节分析其意义。

实验四 系统配置与三遥功能实验

一、实验目的

- 1. 学会对后台主站监控软件的设置。
- 2. 综合掌握 SCADA 系统人机联系;调度员界面设置。
- 3. 深入理解电力系统远行的基本原理和基本方法。
- 4. 综合掌握遥信量的采集;遥测量的采集和处理。
- 5. 综合掌握远程遥控与遥调。
- 6. 能够综合运用报表进行信息记录,历史信息查询。

二、实验内容

- 1. 对测量量进行遥测设置,包括终端、主站的数据库及界面。
- 2. 对状态位置遥信量进行设置,包括终端、主站的数据库及界面。
- 3. 对遥控量进行设置,包括终端、主站的数据库及界面。
- 4. 考察遥信变位、遥控动作情况及相应 SOE 记录情况。
- 5. 对测量量进行历史存储值设置,并设置相应统计量。
- 6. 设计报表,并打印。

	Ia	ІЪ	Ic	Uab	Ubc	Uca	功率因数	频率	总无功功率	总有功功率
14时41分	0.00	0.00	0.00	400.00	401.06	401.00	0.00	49.99	0.00	0.00
14时42分	0.00	0.00	0.00	400.00	401.09	401.00	0.00	49.99	0.00	0.00
14时43分	0.00	0.00	0.00	400.42	401.88	401.00	0.00	50.02	0.00	0.00
14时44分	0.00	0.00	0.00	400.00	401.75	401.00	0.00	49.98	0.00	0.00
14时45分	0.00	0.00	0.00	400.19	402.00	401.00	0.00	50.00	0.00	0.00
日统计最大值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
日统计最小值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
日统计合格率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
日统计平均值	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

图 4-1 报表示意图

、实验设备

- 1.7台Prisma 配电柜
- 2. PM810 电力参数测量仪
- 3. C5 分布式监控系统
- 四、实验步骤
- 绘制一条出线的监控界面,以及此出线的数据监测界面,使数据显示连接上 遥测数据,开关显示连接上遥控,在完成后续步骤后实现对实验三所采集10

个遥测数据的显示和开关的遥控。

① 绘图工具介绍

概述:

- ◆ 绘图包是用于绘制画面和图形的工具。
- ◆ C5 的一幅图形由多个图层组成。每个图层与一个特征(设备类型)关联,当绘制对应特征的图元时,自动切换到该图层。每个图层可以设置在一定缩放系数下显示与否。
- ◆ 一幅图形可以根据地域,分成不同的视野,如一幅地理图可以分为城东、城 西、城北、城南、城中五个区,用于快速定位。

◆ 图形分类:

- 按是否可变可分为静态图元和动态图元。
- 按复杂性又分为一般图元、复合图元、线性图元、设备图元等等。
- 按组成又分为:单个图元、组合图元。



图 4-2 绘图界面

组态系统的运行界面包括以下几个要素:

- ◆ 标题栏
- ◆ 主菜单
- ◆ 工具条
- ◆ 图元工具停靠窗口
- ◆ 属性和图层管理停靠窗口
- ◆ 绘图工作区
- ◆ 状态栏

用于图形绘制时选择,一般先在工具箱中选择一种图元,然后在绘图区点击 绘制。



图 4-3 图元工具

右侧属性窗口提供了图形对象的属性显示和修改功能。它会自动显示当前选择的对象的属性。

	基本属性	
	对象名称	模拟量
	对象可见	是
	对象锁定	否
	旋转角度	0
	属性是否随层	否
	边框线型	——— 实线
	边框线宽	0
1	边框颜色	■ 鲜绿
I	对象背景色	🗆 白色
1	是否透明	是
I	背景样式	□ 无填充样式
I	背景位图	否
	位图文件	
	热链接	热链接设置
	脚本链接	动作设置
	文本属性	
	文本内容	99.99
	文本字体	宋体, 小初
	文本颜色	■ 深红
	文本格式	中对齐
	模拟量类型	遥测量
	测点域	模拟量值
	尾数位数	2
I	实时数据连接	PM7_YC1
I		
J		
		昆栖穷口
	含 4-4	周注 团 凵

不同类型对象、组合、多边形、圆角矩形和连接点的属性内容。

基本属性	
对象名称	椭圆
对象可见	是
对象锁定	否
旋转角度	63
属性是否随层	否
边框线型	实线
边框线宽	<u> </u>
边框颜色	■ 绿色
对象背景色	□ 白色
是否透明	是
背景样式	□□ 无填充样式
背景位图	否
位图文件	
热链接	热链接设置
脚本链接	脚本链接设置
HTT	

图 4-5 属性窗口 2

◆ 热链接设置——对选中得图素加入热点链接;选中按下按钮后,弹出热 连接设置对话框。

链接设置			2
热链接类型	可执行	行文件链接	•
热链接目标			
热链接描述			
		取消	确定
	図 1-6 故	游按窗口	

图 4-6 热链接窗口

其他详细内容可参见资料《C5 说明书》。

② 绘制监控界面

图 7a 为施耐德实验室整体接线图,图 4-7b 为两条进线图。熟悉整体接线, 并在图 7b 的基础上完成单条出线的监控画面绘制,如图 4-8。

注意,为了不损坏原文件,请在绘制之前在"C:\C5\graph"目录下复制一份 "主接线.svm",重命名为"学号_主接线.svm"。在该文件基础上修改。



图 4-7a 整体接线图



图 4-7b 两条进线图



图 4-8 单条出线示意图

图 4-8 中 A3 柜一条出线上面有一个 PM800 表进行监控,采集电流、电压、功 率等电气参数。一般增加一组电流互感器表示二次监测设备,可采用绘图中的"其 它"中的互感器进行添加。进线开关、增容开关和继电开关从"设备"中添加, 线通过"线性设备"中"连接线"手工绘制。

另外绘制数据监控界面,如下图。可以通过"一般图元"中"文本"添加文字,10个数据通过"复合图元"中的"单量测"添加。"回主界面"作用是返回到主接线中,通过"位图"添加图片,并热链接到主接线中。安全运行条数和日期可以不显示。遥控开关可以通过"设备"中的"分合"添加。

注意如果文本框无法显示,把字体调大即可。命名方式为"学号_XPM810.svm", 其中 X 为 PM810 地址,也就是电脑的序号。

PHINE
 2013年05月30日 工期大 15:48:58 → 144
 7年[*M810
 总有功功率 0.00 Ia 0.00 Uab 401.00
 总无功功率 0.00 Ib 0.00 Ubc 402.00
 频率 50.02 Ic 0.00 Uca 401.00
 功率因数 0.00
 Mar 开来

最后将图 4-8 的 PM810 与图 4-9 进行热链接。

图 4-9 数据监控界面

 按照实验指导书步骤,完成对所监控出线的置库操作,实现数据的实时显示 和遥控操作。首先了解通道与具体设备之间的对应关系,在控制面板中打开

COM port

over TCF/IP 虚拟串口 com2 配置自己机器监控的设备对应的通道,点击保存,

如下:

CON port	over ICP/IP	admin	nistrat	tor ve	er 4.2	. 4. 0	
		1				_	Мар
COM Port	Device IP	Port	Report	Alive	Share	<u>^</u>	
🔊 СОМ2	192.168.1.233	15	IMD	300	NO	-	<u>U</u> nmap
🍠 сомз							
🍠 СОМ4							
🍠 СОМ5							Save
🖉 СОМБ							
🖉 сом7							E <u>x</u> it
🖉 сомв							
🖉 сомя							
🖉 СОМ10							
🦻 сом11							
СОМ12							
🧊 сом13							
🧊 сом14							
CONTE						~	

- 电力设备表设置 在 C5 中登陆后打开"置库",选择数据处理数据处理。 1) 选择页面左边的电力设备表。点击"修改"进行电力设备添加设置。 添加需要监控的设备点击"添加",并填完所需的信息。 设备代码: 设备命名, 之后 C5 将以此作为该设备的代码, 因此不能重复 设备描述:外部描述,可与设备代码一致。 设备类型 ID: 由于是表计,因此选择其他设备即可。 附加类型:未定义 所属容器代码:选择"实验室" 电压等级:选择电压等级 如: 需要检测第四个 PM800 表计,可按照如下配表: 设备代码 设备描述 设备类型ID н 设备代码 附加类型 电压等级 所属容器代码 端子1 其他设备 实验室 1 PM4 PM4 未定义
- 2) 通道参数表配置:

在采集系统^{采集系统}中找到通道参数表添加对应通道,如4号对应的通道 15,在通道参数表中如(2)中所述添加一条配置记录。 通道代码:本通道代码,C5系统唯一识别的名字,如 com15 通道描述:人为描述 通道序号:通道编号 使用标志:是 波特率:9600 传输参数按照串口标准选择 设备地址:由于虚拟的计算机端串口为 com2,因此填 com2 通道设备类型选择 com 如下:

Н	通道描述	通道描述	通道序号	使用标志	波特率	数据位	校验位	停止位
1	通道15	通道15	15	是	9600	8	偶校验	1位停止位

3) 配置采集装置表

在刚才配好的通道下加入要监测的装置。 序号,站址与监控设备序号如4一致,规约选择PM800。遥测遥信电度量 根据自己需要选择数量,子站号为-1,被检测设备选择对应设备,保存 提示记录保存成功!要测量数量这里要求为10,遥信量为2,电度量为2。 检查链路参数表,此时应该已经按照上面两表的信息自动填完,如有问 题返回检查。 至此通信,设备参数已经添加配置完毕,继续配置所要监控设备的三遥 量。

4) 配置遥测量表

回到数据处理部分,打开遥测量表,添加所需的遥测值,如 AB 线电压; 如果要对测量量进行存储,则要进行历史存储值设置,并设置相应统计 量这里配置 10 个遥测数据,并均存盘,存盘间隔推荐为1 分钟。

存盘方式 存盘间隔(分钟) 计划间隔(分钟)

填完所有表项,如:

н	点描述	点代码	点描述	容器代码	设备代码	量测类型	点类型	采集物
1	Ia	PM4_YC1	Ia	实验室	PM4	A相电流	量测点	PM4_810
2	ІЪ	PM4_YC2	ΙЪ	实验室	PM4	B相电流	量测点	PM4_810
	"点代码"	可以随意	镇写,用	在监控界面	面上的实时	数据连接	。为了防」	止
	重复,建议	命名方式	为"地址名	+测量名+	学号后三位	之"。比如第	等4台PM81	10
	的A相电源	充,命名为	"4Ia000"	"。如果修	改后提示供	展存不成功	,更改下,	点
	1. 7							

代码名称。频率转换斜率为 0.01.

依次添加所需的遥测值。

注意:采集序号需要按照指定的顺序进行添加,才能采到对应数据,下 附采集序号对应表:

点描述	采集序号
Ia	0
ІЪ	1
Ic	2
VAB	3
VBC	4
VAC	5
总有功功率	6
总无功功率	7
功率因数	8
频率	9

5) 配置遥信量表

打开遥信量表,添加所需遥信值,需要注意如果需要断路器遥信值,需 要两个遥信位,采集序号为0和1,序号为0的"遥控标志"选是,序号 1的选否。这里点代码后面也要用到,为了和其他区分,建议命名为"YX1 (2)_地址名+学号后三位",如"YX1_4000"

Н	描述	点代码	描述	容器代码	设备代码	量测类型	点类型	数据类型
1	断路器状态1	PM4_YX1	断路器状态1	实验室	PM4	状态	量测点	开关状态
2	断路器状态2	PM4_YX2	断路器状态2	实验室	PM4	状态	量测点	开关状态

6) 配置遥控表 打开遥控量表,添加一条记录可以发现断路器状态1已经自动更新到遥 控量表点代码列表中,添加并填写其他信息,控制许可点空缺,检查无 误后保存。

7) 配置电度量表 同样方法添加所需量测的电度量项,有功采集号为0,无功为1.如:

н	点描述	点代码	点描述	容器代码	设备代码	量测类型	点类型	采集装置
1	有功电度	PM4_D1	有功电度	实验室	PM4	有功电度	量测点	PM4_810
2	无功电度	PM4_D2	无功电度	实验室	PM4	无功电度	量测点	PM4_810

3. 使用绘图中的"实时数据连接"功能将设置的三遥量对应到数据检测界面上显示。

在1中自己绘制的图像中将相应监测显示界面与主界面接线相连接,如下图:



点击需要进行热链接的图元,这里点击 PM810 组合图形,在右侧属性栏里可

以找到热链接 热链接设置一栏 热链接 热链接设置 , 点击后选择 图形文件链接,并将目标指向做好的监控界面。

在做好的监控界面中进行绘制,并将模拟量链接到遥测,遥信量上: 同样在模拟量图元上点击,属性栏里将实时数据连接改到对应的遥测量上即 可。

对于遥信遥控,在绘图中绘制开关,出现实时数据连接直接连接到设备上即

进行完以上操作在系统中就能显示连接的实时数据了。

4. 设计报表,并打印

在 C5 主界面中点击"报表"进入报表处理界面,点击"定制" 按钮,进入报表设置界面,可以增加、修改、删除表格。

可,如: 实时数据连接 PM4

表格定义			×	
▶ 増加表格	◎ 修改表格	🖸 删除表格		
表格类型 遥测日报 💽	表格名称(yc_day_repo	rt		
□ ye month report two □ 定 电度月报 □ kwh month report			(A)	
	[「一步(12) 〉 取消	Í	

以增加日报为例进行说明:

点击"增加表格",选择表格类型为"遥测日报",输入表格名称为小组学生 学号,点击"下一步"按钮,进入表格定义界面,双击有用的报表信息,该信息 会自动增加到"已选取报表信息",若要将报表信息全部选择,点击"全增"按 钮即可。选择完毕后点击"下一步"按钮,打开时间间隔和布局设置界面,根据 要求输入时间间隔(比如1分钟)和时间布局排列方式,点击"完成"即完成整 体报表的设置,系统会显示配置好的报表。

报表信息:
Ia Ib Ic Vab Ubc Vca 功率因数 频率 总无功功率 总有功功率

调整时间间隔为1分钟,生成接下来5分钟的所有遥测的数据报表。

类型 时段值 时段值 时段值	名称 13时42分 13时43分 13时44分	
时段值时段值	13时45分 13时46分	

等待5分钟后,数据存盘。

	Ia	Ib	Ic	Uab	Ubc	Uca	功率因数	频率	总无功功率	总有功功率
14时41分	0.00	0.00	0.00	400.00	401.06	401.00	0.00	49.99	0.00	0.00
14时42分	0.00	0.00	0.00	400.00	401.09	401.00	0.00	49.99	0.00	0.00
14时43分	0.00	0.00	0.00	400.42	401.88	401.00	0.00	50.02	0.00	0.00
14时44分	0.00	0.00	0.00	400.00	401.75	401.00	0.00	49.98	0.00	0.00
14时45分	0.00	0.00	0.00	400.19	402.00	401.00	0.00	50.00	0.00	0.00

OUT 最终导出────**F**^出生成的报表,在提交实验报告时一同提交。

C5报表系统->数据输出	
选择报表输出格式:	\times
 □ 按文本格式输出(.txt) ☑ 按EXCEL格式输出(.xls) □ 按网页格式输出(.html) 	×
输出的文件放在:c5目录的Report文件夹中.	
输出 取消	
	_

五、实验报告

1. 对绘制界面进行展示, 简述遇到的问题。

2. 说明监控系统配置的流程(通道,设备,三遥,串口的关系),设计需要 采集显示控制的量在 C5 中进行图形化的实现,在库中自主定制每个量所需的特 殊功能(如报警,存盘)并完成相应的报表功能。

3. 提交导出的报表,与实验报告放在同一压缩文件下。