

A12		A28	
A13		A29	
A14		A30	
A15		A31	
A16		A32	

历史修订记录：

(1)。2016-12-20 修改 B 插件型号（由 IO100 变更为 CK3012）,B17 至 B20 接线端子功能变化。

阅 读 提 示

尊敬的客户：

感谢您购买和使用本公司的产品。为了安全、正确、高效地使用本装置，请您务必注意以下重要提示：

- 本说明书对应保护装置版本号 V3.13。
- 请仔细阅读本说明书，并按照说明书的规定进行调整、测试和操作。
- 严禁带电插拔装置各插件、触摸印制电路板上的芯片和器件。
- 请使用合格的测试设备和仪器对装置进行试验和检测。
- 装置如出现异常或需维修，请及时与本公司服务热线联系（0731）84210990。

本公司保留对本说明书修改的权利。如果产品与说明书有不符之处，请您及时与我公司联系，我们将为您提供相应的服务。

目 录

1. 概述.....	3
1.1 应用范围.....	3
1.2 功能配置及特点.....	3
2. 技术指标.....	5
2.1 额定数据.....	5
2.2 功耗.....	5
2.3 环境条件.....	5
2.4 抗干扰性能.....	6
2.5 绝缘性能.....	6
2.6 机械性能.....	6
2.7 各整定元件工作范围及误差.....	7
2.8 延时元件整定范围及误差.....	7
2.9 遥测、遥信量测量精度.....	7
3. 装置硬件.....	7
3.1 机箱结构.....	7
3.2 主要插件.....	8
4. 功能简介.....	9
4.1 保护功能.....	9
4.2 数据采集功能.....	9
4.3 控制功能.....	10
4.4 通信功能.....	10
4.5 调试功能.....	10
4.6 安全功能.....	10
5. 保护原理.....	11
5.1 发电机比率制动式差动保护.....	11
5.2 TA 断线判别.....	12
5.3 高灵敏零序电流型横差保护.....	12
5.4 零序及三次谐波电压定子接地保护.....	12
5.5 零序电流定子接地保护.....	13
5.6 转子一点接地保护及两点接地保护.....	13
5.7 失磁保护.....	14
5.8 逆功率保护.....	16
5.9 复合电压（记忆）过流保护.....	16
5.10 励磁变过流速断保护.....	17
5.11 速断保护.....	17
5.12 负序过流保护.....	17
5.13 定子过负荷保护.....	17
5.14 过电压保护.....	19
5.15 低电压保护.....	19
5.16 频率异常保护.....	19
5.17 非电量保护说明.....	20

（4）智能插件 1(B 插件---CK3012)

序号	n 端子说明	序号	n 端子说明
B01	备用开入 1	B21	外部信号复归
B02	定子接地保护压板	B22	失磁保护压板
B03	转子接地保护压板	B23	频率异常保护压板
B04	电流速断保护硬压板	B24	复压过流保护压板
B05	备用开入 5	B25	过压保护压板
B06	跳闸位置开入	B26	逆功率保护压板
B07	合闸位置开入	B27	
B08	控制电源—	B28	
B09		B29	跳发电机机端出口 2
B10		B30	跳发电机机端出口 2
B11	跳发电机机端出口 1	B31	跳闸出口
B12	跳发电机机端出口 1	B32	跳闸出口
B13	跳灭磁出口	B33	关导水叶出口
B14	跳灭磁出口	B34	关导水叶出口
B15	跳分段出口	B35	
B16	跳分段出口	B36	
B17	跳闸信号	B37	跳闸出口
B18	跳闸信号	B38	跳闸出口
B19	告警信号	B39	跳闸出口
B20	告警信号	B40	跳闸出口

（5）电源插件 （A 插件---ZLL）

序号	n 端子说明	序号	n 端子说明
A41	+DC （220V/110V）		
A42	—DC （220V/110V）		
A43	屏蔽地		
A44	直流失电触点		
A45	直流失电触点		
序号	n 端子说明	序号	n 端子说明
A01	直流测量（励磁电压）+	A17	
A02		A18	
A03	直流测量（励磁电压）—	A19	
A04	转子大轴（地）	A20	
A05	备用开入 1	A21	
A06	备用开入 2	A22	
A07	备用开入 3	A23	
A08		A24	
A09	控制电源—	A25	
A10		A26	
A11		A27	

A14	备用开出 1	A30	
A15	非电量跳闸出口 3	A31	
A16	非电量跳闸出口 3	A32	

10.2.2 GTG-842 装置端子定义

(1) 1#交流插件(E 插件---AC1)

序号	端子说明	序号	端子说明
E01	屏蔽地	E11	Ia3* --- A 相测量电流进端
E02		E12	Ia3 --- A 相测量电流出端
E03		E13	Ib3* --- B 相测量电流进端
E04		E14	Ib3 --- B 相测量电流出端
E05		E15	Ic3* --- C 相测量电流进端
E06	U02 ---中性点零序电压	E16	Ic3 --- C 相测量电流出端
E07	Un2 ---中性点序电压公共端	E17	
		E18	
		E19	
		E20	
		E21	
		E22	

(2) 2#交流插件(D 插件---AC2)

序号	端子说明	序号	端子说明
D01	屏蔽地	D11	Ia1* ---A 相保护电流进端
D02	Ua ---A 相电压	D12	Ia1 ---A 相保护电流出端
D03	Ub ---B 相电压	D13	Ib1* ---B 相保护电流进端
D04	Uc ---C 相电压	D14	Ib1 ---B 相保护电流出端
D05	Un ---相电压公共端	D15	Ic1* ---C 相保护电流进端
D06	U01 ---机端零序电压	D16	Ic1 ---C 相保护电流出端
D07	Un1 ---机端零序电压公共端	D17	IA2* ---逆功率 A 相电流进端
		D18	IA2 ---逆功率 A 相电流出端
		D19	IC2* ---逆功率 C 相电流进端
		D20	IC2 ---逆功率 C 相电流出端
		D21	Io* ---零序电流进端
		D22	Io ---零序电流出端

(3) CPU 插件(C 插件---CPU)

序号	端子说明
C01	RS-485A
C02	RS-485B
C03	
C04	
C05	屏蔽地

5.18 TV 断线检测	20
5.19 控制回路异常告警	21
5.20 装置故障告警	21
5.21 遥测、遥信、遥控功能.....	21
5.22 录波	21
5.23 GPS 对时	21
6. 定值整定	21
6.1 软压板	21
6.2 定值及控制字整定	22
7. 人机接口操作说明	26
7.1 面板指示灯定义	26
7.2 键盘与正常显示	26
7.3 菜单一览表	27
7.3.1 按钮介绍	28
7.3.2 主菜单	28
7.3.3 整定操作	29
7.3.4 报告信息	33
7.3.5 模拟量值	34
7.3.6 系统配置	35
7.3.7 调试操作	37
7.4 定值管理	39
7.5 调试操作	39
8. 现场安装及调试	39
8.1 调试资料及试验仪器准备.....	39
8.2 通电前检查	39
8.3 通电试验	40
9. 投运说明及注意事项	41
9.1 投运前的设置、检查	41
9.2 正常运行与异常信号指示.....	41
10. 装置对外接线端子说明	41
10.1 端子位置示意图（后视）	41
10.2 接线端子定义	43

1. 概述

1.1 应用范围

GTG-84X 数字式发电机保护测控装置适用于 50MW 及以下容量的单独运行或与系统并列运行的发电机组的保护与监控，该系列的装置与其他保护测控装置及 LCU（机组及公用）共同组成发电厂自动化监控系统，完成对发电厂的自动化控制与保护。

1.2 功能配置及特点

功能配置表				
分类	功能名称	GTG-841	GTG-842	说明
保护功能	发电机差动保护	√		说明 1
	发电机横差保护	√		
	发电机定子过负荷		√	
	发电机定子接地		√	
	发电机转子一点接地保护		√	
	发电机转子两点接地保护		√	
	失磁保护		√	
	发电机频率异常保护		√	
	发电机逆功率保护		√	
	发电机过电压保护		√	
	发电机低电压保护		√	
	发电机复合电压过流保护		√	
	发电机负序过流保护		√	
	发电机速断保护		√	
	发电机零序过流保护		√	
	励磁机（变）速断保护	√		
	励磁机（变）过流保护	√		
	发电机非电量保护	√		
	TA 断线检测	√		
操 作 回 路	TV 断线检测		√	
	电源完全独立的含防调闭锁功能的操作回路	√		
测 控 功 能	控制回路异常告警	√		
	16 路遥信开入采集、装置遥信变位、事故遥信	√	√	
	正常断路器遥控分合、遥控分合	√	√	
	P、Q、IA、IB、IC、Ua、Ub、Uc、COSΦ、f		√	
	开关事故分合次数统计及事件 SOE 等		√	
对 时	故障录波	√	√	
	可实现GPS对时、网络对时	√	√	

序号	n 端子说明	序号	n 端子说明
B01	上刀/手车工作位	B21	励磁机过流保护硬压板
B02	差动保护硬压板	B22	下刀/手车试验位
B03	横差保护硬压板	B23	地刀位置
B04	压力异常禁止操作开入	B24	信号复归开入
B05	遥控电源+	B25	备用开入 8
B06	控制电源+	B26	备用开入 9
B07	手动跳闸	B27	跳灭磁开关出口
B08	保护跳闸	B28	跳灭磁开关出口
B09	跳闸入口	B29	备用跳闸出口
B10	手动合闸	B30	备用跳闸出口
B11		B31	励磁机过流跳闸出口
B12	控制电源—	B32	励磁机过流跳闸出口
B13	控制电源+(经压力闭锁)	B33	关主汽门（导水叶）出口
B14	跳断路器	B34	关主汽门（导水叶）出口
B15	合断路器 1	B35	
B16	合断路器 2(经弹簧未储能闭锁)	B36	
B17	弹簧未储能禁止合闸开入	B37	信号公共端
B18		B38	告警信号
B19		B39	备用信号
B20		B40	跳闸信号

(5) 电源插件 （A 插件---FDL）			
序号	n 端子说明		
A41	+DC （220V/110V）		
A42	—DC （220V/110V）		
A43	屏蔽地		
A44	直流失电触点		
A45	直流失电触点		
序号	n 端子说明	序号	n 端子说明
A01	非电量热工保护（直跳）	A17	备用开入 A2
A02	非电量断水保护（直跳）	A18	备用开入 A4
A03	非电量励磁系统故障（直跳）	A19	备用开入 A6
A04	非电量励磁变温度（直跳）	A20	备用开入 A8
A05	备用开入 A9	A21	备用开入 A10
A06	备用开入 A11	A22	备用开入 A12
A07	非电量直跳 5	A23	备用开入 A13
A08	非电量直跳 6	A24	备用开入 A16
A09	非电量跳闸出口 1	A25	控制电源—
A10	非电量跳闸出口 1	A26	备用开出 2
A11	非电量跳闸出口 2	A27	备用开出 2
A12	非电量跳闸出口 2	A28	备用开出 3
A13	备用开出 1	A29	备用开出 3

10.2 接线端子定义

10.2.1 GTG-841 装置端子定义

(1) 1#交流插件(E 插件---AC1)

序号	端子说明	序号	端子说明
E01	屏蔽地	E11	Ia3* ---励磁变 A 相保护电流进端
E02		E12	Ia3 ---励磁变 A 相保护电流出端
E03		E13	Ib3* ---励磁变 B 相保护电流进端
E04		E14	Ib3 ---励磁变-B 相保护电流出端
E05		E15	Ic3* ---励磁变 C 相保护电流进端
E06		E16	Ic3 ---励磁变 C 相保护电流出端
E07		E17	Io* ---横差保护电流进端
		E18	Io ---横差保护电流出端
		E19	
		E20	
		E21	
		E22	

(2) 2#交流插件(D 插件---AC2)

序号	端子说明	序号	端子说明
D01	屏蔽地	D11	Ia1* ---首端 A 相保护电流进端
D02		D12	Ia1 ---首端 A 相保护电流出端
D03		D13	Ib1* ---首端 B 相保护电流进端
D04		D14	Ib1 ---首端-B 相保护电流出端
D05		D15	Ic1* ---首端 C 相保护电流进端
D06		D16	Ic1 ---首端 C 相保护电流出端
D07		D17	Ia2* ---尾端 A 相保护电流进端
		D18	Ia2 ---尾端 A 相保护电流出端
		D19	Ib2* ---尾端 B 相保护电流进端
		D20	Ib2 ---尾端-B 相保护电流出端
		D21	Ic2* ---尾端 C 相保护电流进端
		D22	Ic2 ---尾端 C 相保护电流出端

(3) CPU 插件(C 插件---CPU)

序号	端子说明
C01	RS-485A
C02	RS-485B
C03	
C04	
C05	屏蔽地

(4) 智能插件 1(B 插件---DI1)

通 信	以太网、CAN/RS232/485通信接口	√	√	
-----	-----------------------	---	---	--

说明 1:

(1): 所有动作有出口的保护均设置三个出口，分别作用于解列、停机、灭磁，相应动作可由软压板控制, 出口由控制字投退;

发电机保护配置如下图所示:

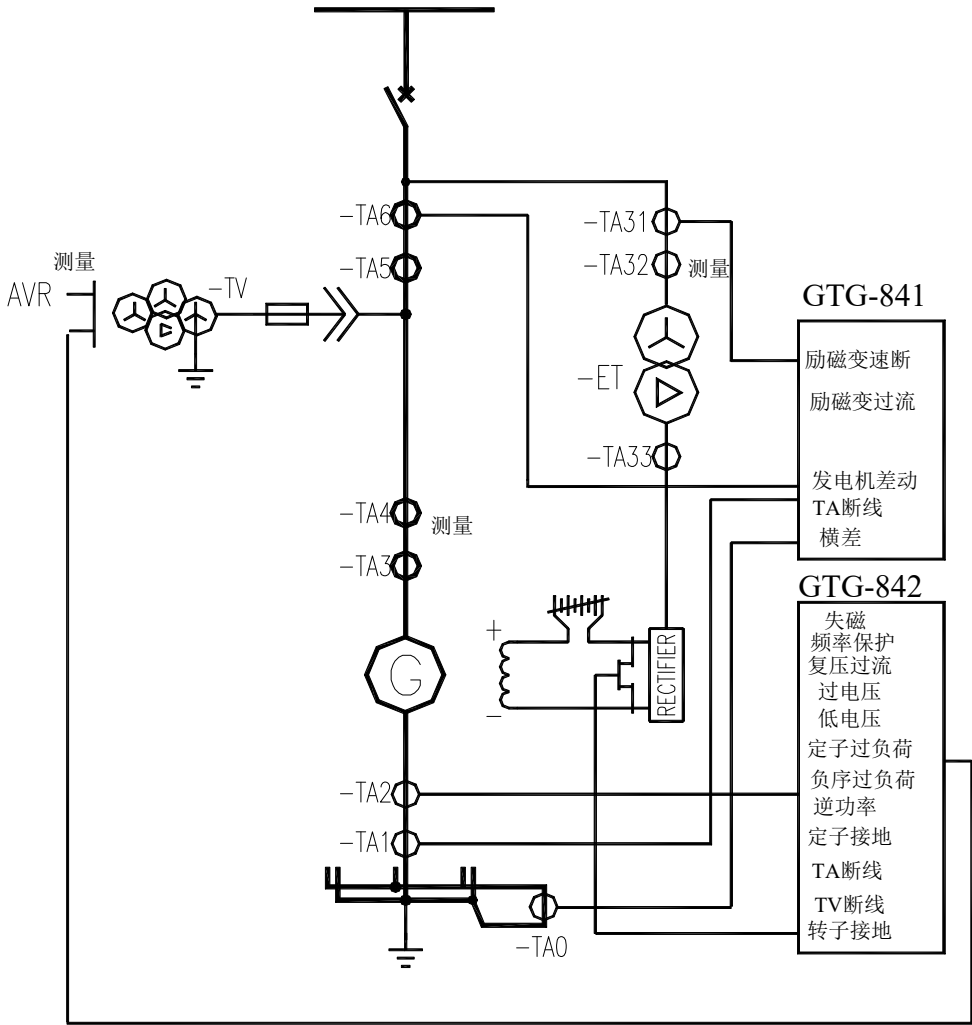


图 1-2 发电机保护配置图

主要特点

- a. 4U 标准铝型材机箱，组合插件式结构，后插拔机箱，各功能模块单独设计，强弱电彻底分离，抗干扰能力强，现场维护方便；
- b. 多 CPU 智能插件设计，开入开出插件实现实时完全自检；可检测到每个继电器线圈；
- c. 插件间基于 CANBUS 总线联系，减少插件间连线，接插不良实时检测；
- d. 双 32 位机系统，系统冗余大；保护功能采用德州仪器公司出品的 32 位浮点 DSP 处理器，程序及数据在片内运行；运行速度快，可靠性高；
- e. 人机界面、网络通讯等管理功能由飞利浦公司出品的 32 位 ARM 单片机实现，速度快，片内存储容量大，网络接口能力强；

- f.

16 位 AD 采样，测量精度高；每周波 48 点采样，谐波处理能力强；
- g.

保护模块采用计算机辅助图形界面原理设计，便于系列产品二次开发与功能修改，工程设计灵活、快捷；
- h.

完整的断路器操作回路，设有遥控跳、合闸、压力闭锁、弹簧未储能闭锁合闸功能等；
- i.

选用 192X64 单色图文液晶，中文界面菜单；可灵活选用双以太网、双 485 接口；
- j.

可保存不少于 500 个最近发生的事件报告及运行报告；
- k.

人机管理模块采用实时多任务操作系统，界面、网络等任务实时性好；
- l.

可存储 10 套保护定值，双重化定值区自检及互检相结合，定值切换安全方便；
- m.

基于电力工业标准 DL/T667-1999（IEC 60870-5-103）的标准通信规约，方便与微机监控或保护管理机联网通讯。

2. 技术指标

2.1 额定数据

- a.

额定直流电压：220V（110V 订货时注明）

允许偏差+15%，-20%
- b.

额定交流数据：

相电压100/√3 V

零序电压100V

交流电流5A（1A 订货时注明）

额定频率50Hz（60Hz 订货时注明）
- c.

热稳定性：

交流电压回路：长期运行1.4Un

交流电流回路：长期运行2In

10s20In

1s40In

2.2 功耗

- a.

交流电压回路：

每相不大于 0.5VA；
- b.

交流电流回路：

In = 5A 时每相不大于 1VA；In = 1A 时每相不大于 0.5VA；
- c.

保护电源回路：

正常工作时，不大于 10W；保护动作时，不大于 15W。

2.3 环境条件

- a.

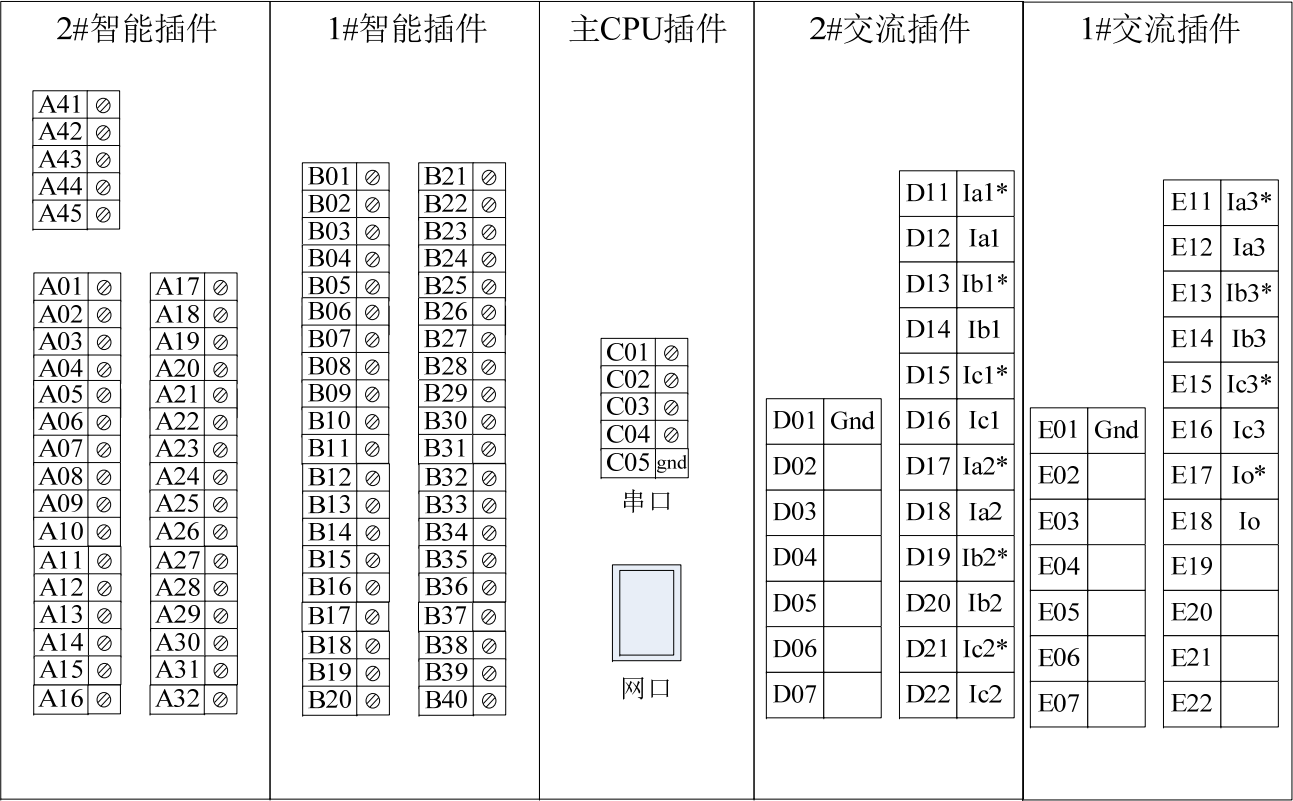
环境温度：

工作：-25℃～+55℃。

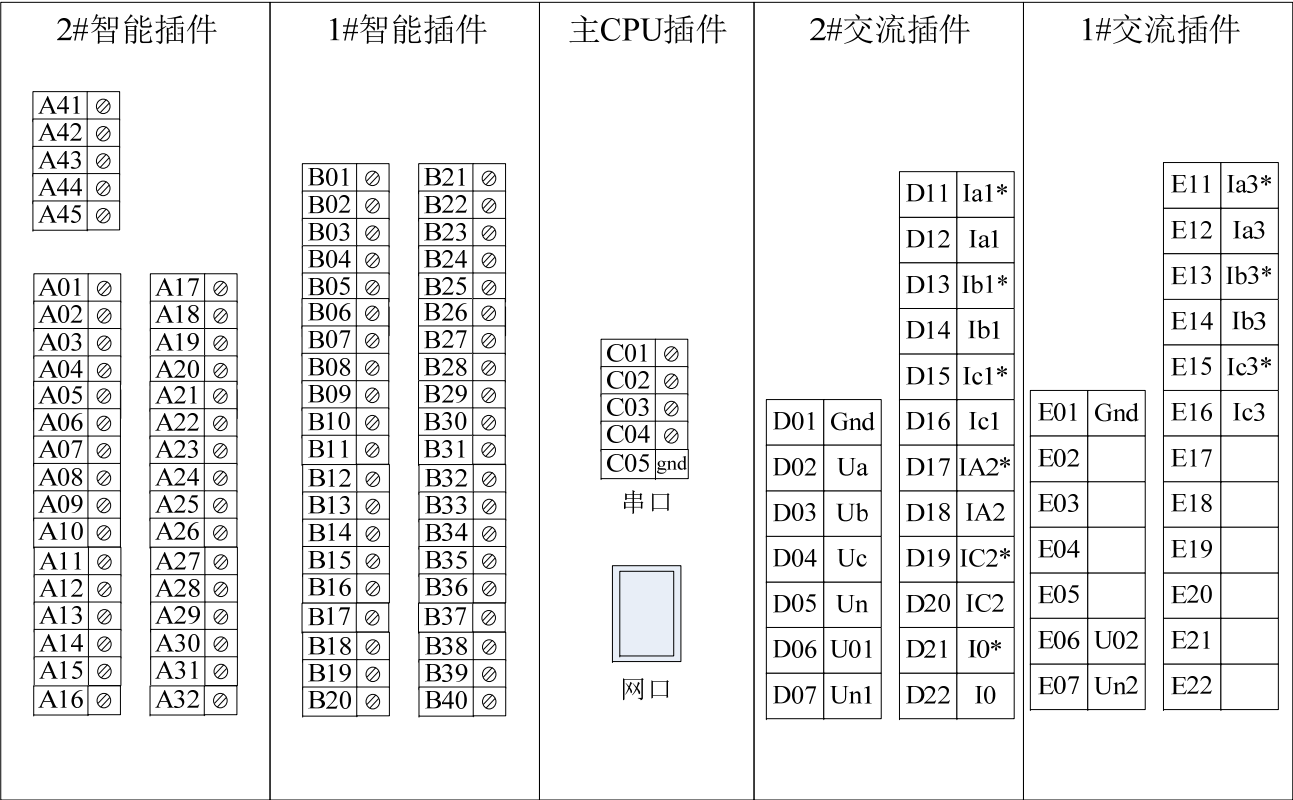
储存：-25℃～+70℃，相对湿度不大于 80%，周围空气中不含有酸性、碱性或其它腐蚀性
性及爆炸性气体的防雨、防雪的室内；在极限值下不施加激励量，装置不出现不可
逆转的变化，温度恢复后，装置应能正常工作。
- b.

相对湿度：最湿月的月平均最大相对湿度为 90%，同时该月的月平均最低温度为 25℃且
表面不凝露。最高温度为+40℃时，平均最大湿度不超过 50%。
- c.

大气压力：80kPa～110kPa（相对海拔高度 2km 以下）。



GTG-842 装置



如果上述检查全部正确，装置已基本没有问题。为谨慎起见，可通过整组试验仪施加不同的模拟量值，检查保护的動作情况，确认所使用的保护定值全部正确。

9. 投运说明及注意事项

9.1 投运前的设置、检查

- (1) 退出保护出口压板。
- (2) 投直流电源，这时装置面板上运行灯亮，液晶正常显示。
- (3) 电压互感器和电流互感器有且仅有一处接地点，接地点宜设在主控室，并应牢固焊接在接地小母线上。
- (4) 检查交流回路三相电压、电流相序及相位正确。
- (5) 校对液晶显示屏的时钟。
- (6) 保护定值按调度定值整定通知单整定，所有保护的定值整定完后，打印一份各保护的定值清单，核实无误后存档。
- (7) 投运前退出装置传动试验的全部试验项目，避免正常运行中因误操作导致装置误动作。
- (8) 检查保护软压板是否正确投退，“√”为投入，“×”为退出。
- (9) 检查保护硬压板是否正确投退，可在开入量查询菜单检查，“1”为投入，“0”为退出。

9.2 正常运行与异常信号指示

- 1. 正常运行信号
“运行”灯应亮平光，断路器合位（红灯）或跳位（绿灯）之一亮，对应真实的位置状况，告警、跳闸、TA 断线、备用等红灯应不亮。
- 2. 中央信号
本装置发中央信号：跳闸、告警、控制回路断线。跳闸为保护动作信号。告警信号在定值自检出错、开出自检出错及装置故障时发出，其它如 TV、TA 断线及 TV、TA 反序、控制回路异常等也发出告警信号。
- 3. 定值修改、软压板投退
修改定值或投退软压板时应先断开跳闸出口压板，修改完毕，核查无误后，再重新投入跳闸压板；正常运行时，不得随意修改定值。
- 4. 退保护
装置有故障或需将保护全停时，应先断开跳闸出口压板，再断开直流电源开关。

10. 装置对外接线端子说明

10.1 端子位置示意图（后视）

GTG-841 装置

2.4 抗干扰性能

- a. 脉冲群干扰试验：能承受 GB/T14598.13—1998 规定的频率为 1MHz 及 100kHz 衰减振荡波（第一半波电压幅值共模为 2.5kV，差模为 1kV）脉冲群干扰试验。
- b. 快速瞬变干扰试验：能承受 GB/T14598.10—1997 第四章规定的严酷等级为IV级的快速瞬变干扰试验。
- c. 辐射电磁场干扰试验：能承受 GB/T14598.9—2002 第四章规定的严酷等级为III级的辐射电磁场干扰试验。
- d. 静电放电试验：能承受 GB/T14598.14—1998 中 4.1 规定的严酷等级为III级的静电放电试验。
- e. 电磁发射试验：能承受 GB/T14598.16—2002 中 4.1 规定的传导发射限值及 4.2 规定的辐射发射限值的电磁发射试验。
- f. 工频磁场抗扰度试验：能承受 GB/T17626.8—1998 第 5 章规定的严酷等级为IV级的工频磁场抗扰度试验。
- g. 脉冲磁场抗扰度试验：能承受 GB/T17626.9—1998 第 5 章规定的严酷等级为IV级的脉冲磁场抗扰度试验。
- h. 阻尼振荡磁场抗扰度试验：能承受 GB/T17626.10—1998 第 5 章规定的严酷等级为IV级的阻尼振荡磁场抗扰度试验。
- i. 浪涌抗扰度试验：能承受 IEC 60255-22-5：2002 第 4 章规定的严酷等级为IV级浪涌抗扰度试验。
- j. 传导骚扰的抗扰度试验：能承受 IEC 60255-22-6：2001 第 4 章规定的射频场感应的传导骚扰的抗扰度试验。
- k. 工频抗扰度试验：能承受 IEC 60255-22-7：2003 第 4 章规定的工频抗扰度试验。

2.5 绝缘性能

- a. 绝缘电阻：各带电的导电电路分别对地（即外壳或外露的非带电金属零件）之间，交流回路和直流回路之间，交流电流回路和交流电压回路之间，用开路电压为 500V 的测试仪器测试其绝缘电阻值不应小于 100MΩ。
- b. 介质强度：装置通信回路和 24V 等弱电输入输出端子对地能承受 50Hz、500V（有效值）的交流电压，历时 1min 的检验无击穿或闪络现象；其余各带电的导电电路分别对地（即外壳或外露的非带电金属零件）之间，交流回路和直流回路之间，交流电流回路和交流电压回路之间，能承受 50Hz、2kV（有效值）的交流电压，历时 1min 的检验无击穿或闪络现象。
- c. 冲击电压：装置通信回路和 24V 等弱电输入输出端子对地，能承受 1kV（峰值）的标准雷电波冲击检验；其各带电的导电端子分别对地，交流回路和直流回路之间，交流电流回路和交流电压回路之间，能承受 5kV（峰值）的标准雷电波冲击检验。

2.6 机械性能

- a. 振动响应：装置能承受 GB/T 11287-2000 中 4.2.1 规定的严酷等级为 I 级振动响应检验。
- b. 冲击响应：装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.2.1 规定的严酷等级为 I 级冲击响应检验。
- c. 振动耐久：装置能承受 GB/T 11287-2000 中 4.2.2 规定的严酷等级为 I 级振动耐久检验。
- d. 冲击耐久：装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.2.2 规定的严酷等级为 I 级冲击耐久检验。

e. 碰撞：装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.3 规定的严酷等级为 I 级碰撞检验。

2.7 各整定元件工作范围及误差

- a. 定值整定范围
 - 交流电压：2V~120V；
 - 交流电流：0.1In~20In；
 - 零序电流：0.02A~12A。
- b. 定值误差
 - 电流：< ±2.5%；
 - 电压：< ±2.5%。

2.8 延时元件整定范围及误差

0s~2s（含 2s）范围内不超过 40ms，2s~100s 范围内不超过整定值的±2%。

2.9 遥测、遥信量测量精度

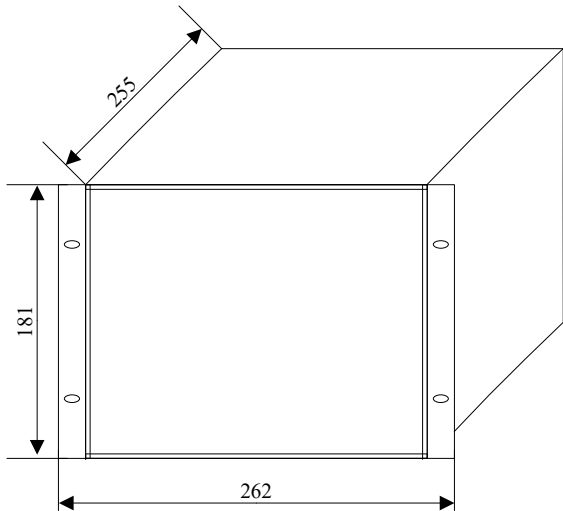
- a. 电流、电压：0.2 级；
- b. 功率及其它：0.5 级；
- c. 遥信分辨率：< 1ms；
- d. GPS 对时（带脉冲）：< 1ms；
- e. 开入量外部无源，装置 220V（110V）开入。

3. 装置硬件

3.1 机箱结构

公司系列装置机箱结构采用全铝型材标准机箱，高 4U，长度分半箱和全箱两种，全箱 19 英寸长，两个半箱组屏拼装时与全箱相同外形尺寸，美观又有利于组屏。GTG-84X 等系列装置为半箱结构，采用整面板形式，面板上包括液晶显示器、信号指示灯、操作键盘、企业标识等。装置采用加强型单元机箱，按抗强振动、强干扰设计；确保装置安装于条件恶劣的现场时仍具备高可靠性。不论组屏或分散安装均不需加设交、直流输入抗干扰模块。

装置的外形尺寸如图 3-1 所示：



- (5) 用万用表检查屏上（或装置）对外接线端子 TV 二次回路不短路，TA 二次回路不开路。
- (6) 检查装置所有接地端子接地是否可靠。
- (7) 退出所有保护出口压板（整屏调试）。
- (8) 如果是连接后台，应检查以太网接线或串口接线是否正确链连接。
- (9) 以上检查如发现有故障，请按有关图样修复，如不能修复，中止调试，与厂家联系。

8.3 通电试验

- (1) 通电
首次通电应注意观察，发生意外时应及时断电检查。一般以液晶正常显示，装置上电时能听到 24V 电源监视继电器及上电自检继电器动作为准。如果液晶不能正常显示，可拔出除电源插件外所有插件，通电测试，液晶能正常显示后再逐一插入各插件观察，以找出异常插件。

- (2) 各插件模块检查
通电后运行灯亮，告警、跳闸信号灯应能通过按键复归。通过系统配置——模块信息菜单检查管理 CPU、保护 CPU、显示 CPU、智能插件 1、智能插件 2 等指示“正常”，表明各插件进入正常工作状态，可以进行下一步的调试。

还可以通过系统配置——软件版本菜单检查并记录各 CPU 模块软件版本、CRC 效验码等。

- (3) 定值整定
按调度部门下达的定值单进行定值整定、软压板投退设定以及系统配置的设定，详见 5. 装置设定及定值整定。只有正确进行全面整定后才能确保调试及运行的方便、可靠。

- (4) 开关量输入检查
通过调试操作——开入检查菜单可以检查装置各遥信开入状态是否正确。接线时应注意确保开入（控制）负电源接入，将各开入端与正电源短接进行观察。在液晶界面上按位显示，“0”表示开入无效；“1”表示开入有效。有一些遥信开入反映的是断路器操作回路的实时状态，因此需接入断路器操作回路或模拟回路时才能正确反映，如跳、合闸位置等。

- (5) 继电器开出回路检查
通过调试操作——开出传动菜单可以检查各继电器是否正确动作。注意开出传动继电器 5s 后自动返回，因此传动前应准备后万用表或通灯的接线。**注意：一定要在装置（屏）已完全退出运行条件下进行。**

- (6) 模拟量输入检查
在屏（装置）的交流电流、电压输入端加入额定值，在循环主界面的模拟量界面 1、模拟量界面 2（可锁定界面）上观察各模入量。如果需要检查详细的保护模拟量、测量模拟量等大小、相位关系等，可通过模拟量值菜单选择观察。

要求显示值误差分别是保护电流不超过施加值的±2.5%，电压不超过额定值的±0.2%，测量电流不超过额定值的±0.2%。

由于产品出厂前已做过严格测试，一般现场不需调整刻度；如果某一路误差过大或异常，首先应通过各种方法确认是装置原因还是外部试验仪器或接线原因，确认是装置原因或确实无法查找时应由专业人员调整或与厂家联系。

- (7) 相序检查
通过模拟量值菜单，可对各个通道模拟量的相序进行检查。
- (8) 整组试验

7.4 定值管理

如上菜单一览表可见，保护定值可通过整定操作菜单进去整定，其中定值区切换、软压板投退需输入正确的一级密码（运行密码）或二级密码（继保密码）才能操作，使得现场值班人员在权限内可以进行运行操作；定值修改、定值复制需输入正确的二级密码（继保密码）才能操作，一般只允许继电保护专业人员在现场投运、定检时进行调试操作，禁止现场其它人员可能的误操作。

其他一些与保护原理无关的配置性设定可通过系统配置菜单设定，为方便起见，在整定操作菜单里也可进入系统配置。

7.5 调试操作

现场进行调试产品时，通过调试菜单可以方便的完成调试功能。开出传动可以检查各开出继电器是否能正确动作，开入、开出检查可以查看当时的开入量或开出继电器状况，远方功能用于与不通的后台监控系统完成信息点表对点测试功能，信号复归可以复归掉保持的信号继电器和装置面板信号，以便进行下一次保护模拟试验。

开出传动试验必须在装置已完全退出运行，正在由专业人员进行调试的情况下进行，因此需输入正确的二级密码（继保密码）才能操作。

8. 现场安装及调试

8.1 调试资料及试验仪器准备

- (1) 装置技术及使用说明书；
- (2) 被试保护屏组屏设计图纸；
- (3) 设计院有关被试屏与其他外部回路连接的设计图册；
- (4) 被试保护屏所保护的一次设备主接线及相关二次设备电气位置示意图、平面布置图及相关参数。
- (5) 微机型继电保护试验仪。此种仪器使用方便，界面友好。
- (6) 常规的继电保护试验设备(如模拟台)，一般要求它可以模拟系统常见的各种不同类型故障，包括各种瞬时性故障和永久性故障，即可以输出由正常运行的三相电流电压突变至故障电流电压的模拟量，还可以接受保护动作后输出的开关量，以便实现故障量的切除和再故障。
- (7) 0.5 级电流电压表、相位表，以便对交流量中的幅值和相位进行校核。
- (8) 万用表或通亮灯。

8.2 通电前检查

- (1) 检查装置的型号及各电量参数是否与订货一致，尤其应注意直流电源电压及 TA 的额定值（5A;1A）与现场是否匹配。
- (2) 逐一检查各插件的位置是否与说明书位置一致。
- (3) 电源接线正确，首次直流通电前应用万用表等工具确认没用发生直流短路现象。
- (4) 如有必要，连接好打印机及装好打印纸（打印机电源用交流 220V）打印机电缆连接正确可靠。

图 3-1 外形尺寸

装置的安装开孔尺寸如图 3-2 所示：

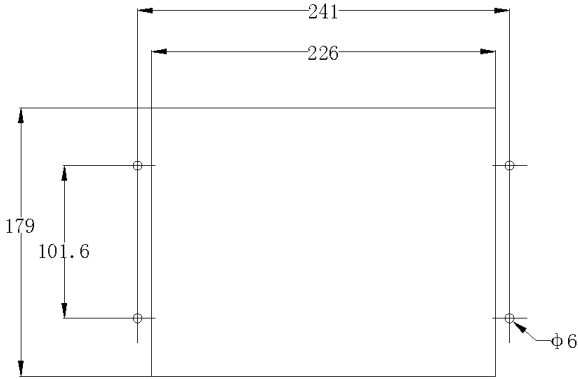


图 3-2 开孔尺寸

3.2 主要插件

本保护装置后视时自右至左分别由以下插件构成：交流插件 1、交流插件 2、CPU 插件、智能插件 1 及智能插件 2（含电源模块）。母板前面装有液晶及按键模块。

a. 交流插件 1

最多支持 6 路电流及 4 路电压回路，用于将系统二次侧电流、电压转换为弱电信号，经多路选择开关切换到对应模拟量，输送给 CPU 插件进行 AD 转换，并起强弱电隔离作用。

b. 交流插件 2

最多支持 6 路电流及 4 路电压回路，用于将系统二次侧电流、电压转换为弱电信号，经多路选择开关切换到对应模拟量，输送给 CPU 插件进行 AD 转换，并起强弱电隔离作用。

c. CPU 插件

CPU 插件由 ARM 型 32 位微处理器、32 位 DSP 微处理器、RAM、A/D 变换、Flash Memory、以太网端口、485 端口、光端机（选配）及相关电路等构成。ARM 型 CPU 为 32 位定点处理器，主频 60MHz；DSP 型 CPU 为 32 位浮点处理器，主频 60MHz；A/D 数据输入精度达 16 位。集成电路全部采用工业品或军品，使得装置有很高的稳定性和可靠性。

d. 智能插件 1

智能插件 1 主要包括 8 位智能单片机，开入开出驱动电路、CANBUS 相关电路、跳闸出口、遥信信号、备用开入开出继电器等。

e. 智能插件 2（电源模块）

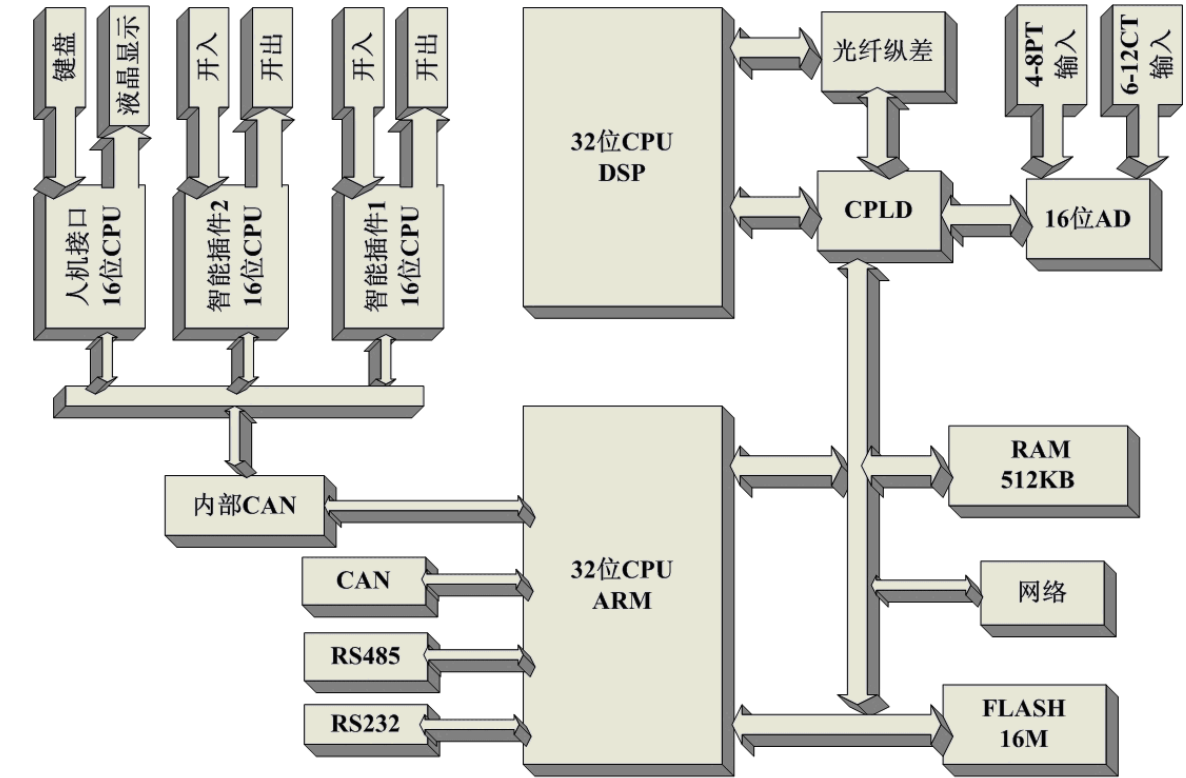
智能插件 2 主要包括电源模块及扩展开入开出部分。电源模块将外部提供的交、直流电源转换为保护装置工作所需电压，输出+5V、±9V 和+24V。扩展开入开出部分包括 8 位智能单片机，CANBUS 相关电路、开入遥信、开出继电器等。

面板模块

面板模块包括液晶、智能单片机、按键及驱动电路、信号灯指示电路等。

4、功能简介

装置主要功能包括：保护功能、数据采集功能、控制功能、通信功能、调试功能、安全功能。
装置采用类计算机工作站功能设计，既能单独作为数字保护装置使用，又可以组成各种不同结构的系统使用。



GT800系列装置硬件结构图

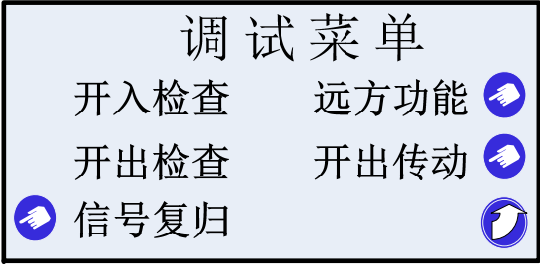
4.1 保护功能

装置的保护功能实现可编程配置，根据具体的设备对象和设备电压等级不同，出厂时已设置。但可根据运行现场的实际需要实现在线修改或通过我公司网站下载，避免其他厂家型号的装置必须通过更换装置或更改装置软件而带来的不便。

多达 10 套保护定值，根据设备运行工况需要定值区实现方便灵活的切换选择；同时保护定值中设置各种保护软压板及控制字，实现各种保护功能的多重组合满足设备安全稳定运行的需要。

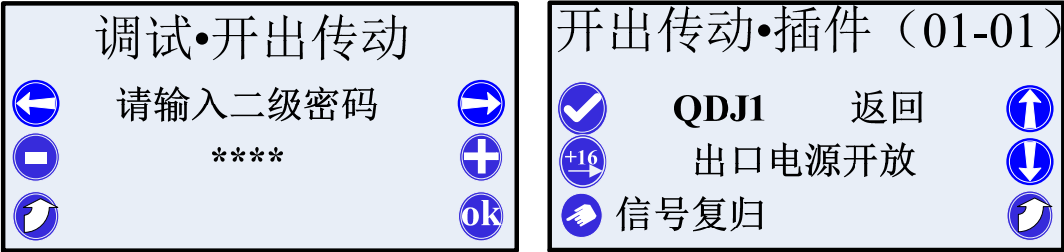
4.2 数据采集功能

装置的数据采集功能包括：模拟量采集、开关状态量采集。
模拟量又包括电量和非电量。装置模拟量采集为全交流输入，且实现多级隔离和硬件软件滤波处理保证装置的可靠性；采用 16 位高速高精度 AD，实现数据的实时性和高准确性：每个波形采集高达 48 点数据，使测量精度达到 0.2 级，保护 0.5 级。非电量采集主要针对变压器的温度和油位，



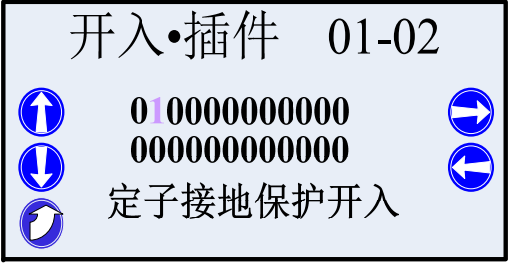
7.3.7.1 开出传动

开出使断路器动作。可用于检测硬件。按 键直接进入第下一个插件的开出位。



7.3.7.2 开入检查

开入信息变位显示。移动左右光标显示光标所在位的具体含义。“1”表示该位开入有效。



7.3.7.3 开出检查

开出信息变位显示。移动左右光标显示光标所在位的具体含义。“1”表示该位开出处于动作状态。



长沙国通电力科技有限公司

Tel: 0731-84210990

Http: WWW.GTDL-TECH.COM 

7.3.6.6 企业信息

查看企业信息。

长沙国通电力科技有限公司

Tel: 0731-84210990

Http: WWW.GTDL-TECH.COM 

7.3.6.7 运行信息

查看系统硬件运行信息。

系统•运行信息

MFINF: 18

DEVSN:2271560481 

7.3.6.8 串行通讯

查看串口通讯的波特率。

系统•串行通讯

 当前波特率: 001234 

 修改为: 009600 

7.3.7 调试操作

调试操作界面如下：

输入信号位标准信号直流 0~20mA 或 0~5V。

开关状态量采集包括：断路器状态、刀闸（手车）位置及其他反映设备运行状态的接点。常规装置的开关量采集量为 24 点。开关量的输入为强电 220VDC 输入，在硬件上采用三级隔离措施，同时在硬件和软件上实现对开关量的防抖动处理，增强抗干扰功能。

4.3 控制功能

装置的控制功能包括就地控制、远方控制。在控制回路中增加对设备运行状态的检测，防止对设备对象的误操作或者设备状态的不对应操作。操作回路实现强弱电完全隔离。每个装置都设置有 5 个控制输出接点，其中 2 个作为断路器的分合操作已整合在操作回路中，另外 3 个作为备用接点可以根据需要实现可编程逻辑作为其他设备对象的控制。

4.4 通信功能

装置可灵活选用以太网、双 485 通信接口或以太网+485 通讯方式，可直接与微机监控或保护管理机通信,规约采用电力行业标准 DL/T667-1999（IEC-60870-5-103）。使装置可作为一台小型计算机工作站在系统中与其他装置实现数据共享。

4.5 调试功能

装置对开入开出所使用的继电器及回路在设备投运前或设备检修时可通过软件（已在装置中）进行可靠性检查。

4.6 安全功能

装置的安全功能主要是针对装置运行及装置自身的安全性要求而设计。包括：密码保护、装置自检。

密码保护包括：定值密码保护、开出操作密码保护、通信密码保护。在装置上进行相应的操作或修改均必须输入正确的密码才能进行。

装置自检功能包括：装置硬件自检、软件自检。由于在设计上采用插件设计，而每块插件都设计有独立的 CPU，因此装置的硬件自检除插件模块的检测外，升级到元件级检测（如单个的继电器的好坏），使 GTTR（维修时间）<<0.5 小时；软件自检主要通过装置内部的 CANBUS 进行互检和看门狗电路自检。

5. 保护原理

5.1 发电机比率制动式差动保护

比率制动式差动保护是发电机内部相间短路故障的主保护。

差动动作方程如下：

$$I_{op} \geq I_{op.0}$$
$$I_{op} \geq I_{op.0} + K(I_{res} - I_{res.0})$$

($I_{res} \leq I_{res.0}$ 时)

($I_{res} > I_{res.0}$ 时)

式中： I_{op} 为差动电流， $I_{op.0}$ 为差动最小动作电流整定值， I_{res} 为制动电流， $I_{res.0}$ 为最小制动电流整定值， K 为比率制动特性的斜率。各侧电流的方向都以指向发电机为正方向，见图 9-2。

差动电流：

$$I_{op} = \left| \dot{I}_{\phi T} + \dot{I}_{\phi N} \right|$$

制动电流：

$$I_{res} = \left| \frac{\dot{I}_{\phi T} - \dot{I}_{\phi N}}{2} \right|$$

式中： $\dot{I}_{\phi T}$ ， $\dot{I}_{\phi N}$ 分别为机端、中性点电流互感器(TA)二次侧的电流，TA 的极性见图 5-1。原理框图见 5-2。

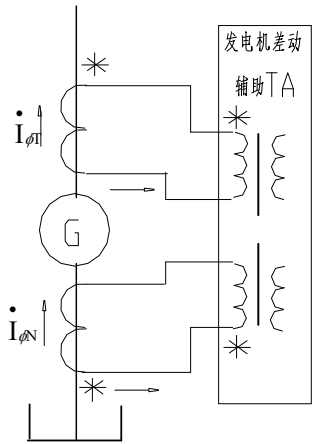


图 5-1 电流极性接线示意图

（根据工程需要，也可将 TA 极性端均定义为靠近发电机侧）

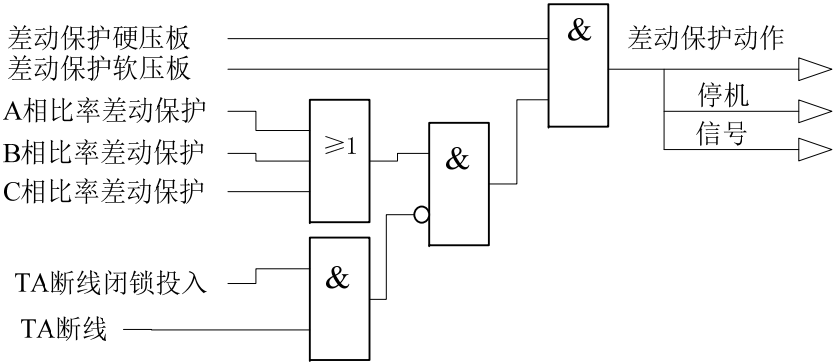


图 5-2 发电机差动保护逻辑框图

修改•装置地址

← 原地址：0019 →

← 修改为：0001 →

↻ ok

修改•IP 地址

← 原地址：192.168.1.199 →

← 修改为：192.168.1.100 →

↻ ok

7.3.6.3 模块信息

查看各插件的工作状态。

系统•模块信息（01-2）

管理CPU 正常 ↑

保护CPU 正常 ↓

↻

7.3.6.4 对时设置

系统对时分为人工对时和自动对时两种。

(1) 人工对时：如下图右幅所示。

系统•对时设置

•人工对时 ↻

•自动对时 ↻

↻

对时设置•人工

← 2014.05.17 →

← 11.09.26 →

↻ ok

(2) 自动对时：有网络通讯对时、GPS 秒对时、GPS 分对时。

对时设置•自动

•GPS秒对时 ↻

•GPS分对时 ↻

•网络对时 ↻

↻

对时设置•自动

当前选择 ↻

GPS秒对时 ↻

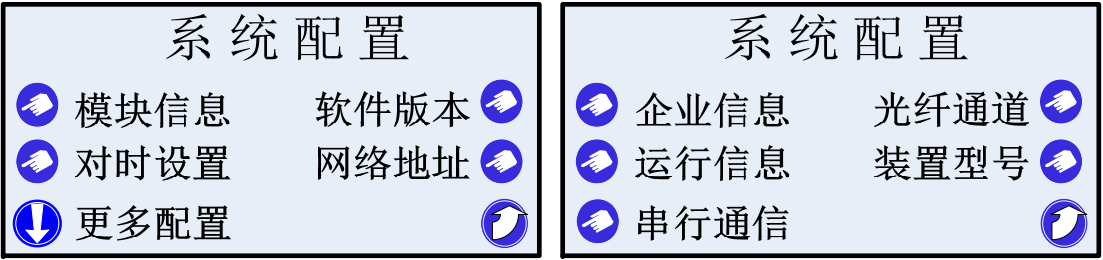
修改 ↻

7.3.6.5 装置信息

查看装置类型。

7.3.6 系统配置

系统配置界面如下：



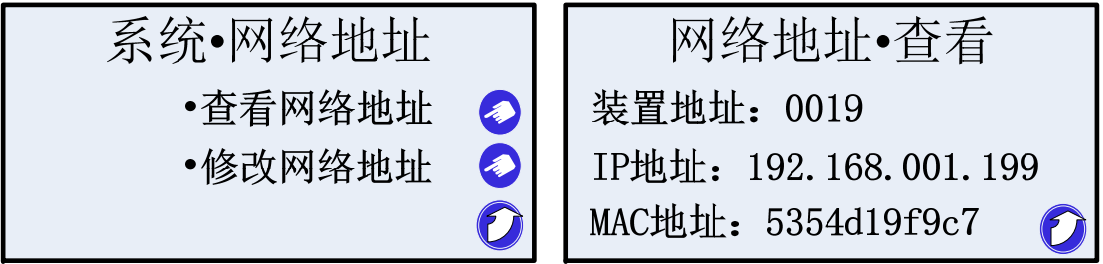
7.3.6.1 软件版本

软件版本信息里包含了管理 CPU 等的版本信息，及校验码信息。

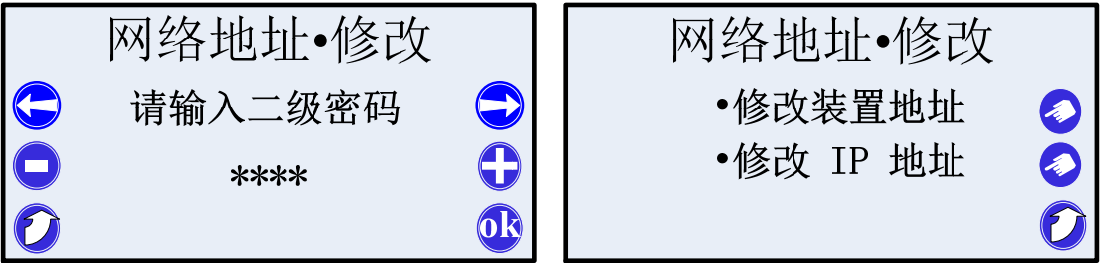


7.3.6.2 网络地址

(1) 查看网络地址：显示本装置的通讯 IP 地址、装置地址、子网掩码信息。



(2) 修改网络地址：输入二级密码后，可以修改装置地址和装置的 IP 地址。



注：停机包括跳机端断路器，灭磁，关汽门/水翼，下同

5.2 TA 断线判别

当任一相差动电流大于 0.2 倍的额定电流时启动 TA 断线判别程序，满足下列条件认为 TA 断线：
本侧三相电流中至少一相电流为零；
本侧三相电流中至少一相电流不变；
最大相电流小于 1.2 倍的额定电流。

5.3 高灵敏零序电流型横差保护

高灵敏零序电流型横差保护，作为发电机内部匝间、相间短路及定子绕组开焊的主保护。

本保护检测发电机定子多分支绕组的不同中性点连线电流(即零序电流) I0 中的基波成分，保护判据为：

$$I_{op} \geq I_{op.0}$$

式中：Iop 为横差电流，Iop.0 为动作电流的整定值。

发电机正常运行时，接于两中性点之间的横差保护，不平衡电流主要是基波，在外部短路时，不平衡电流主要是三次谐波成分，为降低保护定值和提高灵敏度，保护中还增加有三次谐波阻波功能。横差保护瞬时动作于出口。

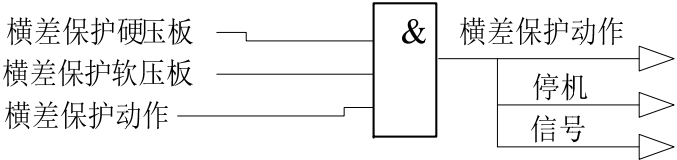


图 5-3 横差保护逻辑框图

5.4 零序及三次谐波电压定子接地保护

作为发电机定子回路单相接地故障保护，当发电机定子绕组任一点发生单相接地时，该保护按要求的时限动作于跳闸或信号。

基波零序电压保护发电机 从机端算起的 85~95%的定子绕组单相接地；

三次谐波电压保护发电机中性点附近定子绕组的单相接地。

基波零序电压动作判据为：

$$|3U_0| > U_{op}$$

三次谐波电压动作判据为：

$$\left| \dot{U}_{3s} \right| \geq K' \left| \dot{U}_{3n} \right|$$

其中 3U0 一般取中性点电压，如果中性点无 TV，则取机端零序电压，需 TV 断线闭锁；Uop 为基波零序电压整定值；U3S 和 U3n 分别为发电机机端 TV 开口三角绕组和中性点 TV 输出中的三次谐波分量；K' 为制动系数。逻辑框图见图 5-4。

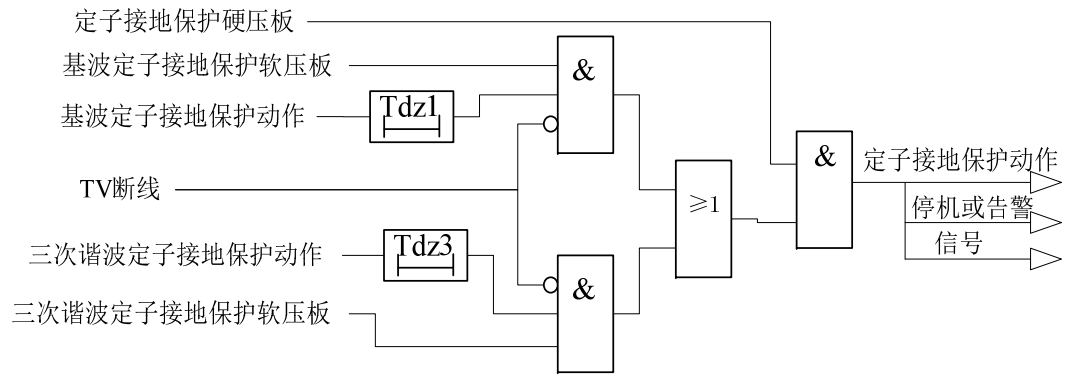


图 5-4 定子接地保护逻辑框图

5.5 零序电流定子接地保护

对于母线制和扩大单元接线的发电机组，宜采用零序过电流作为发电机 95%保护，此时发电机端必须装有专用零序电流互感器。

动作判据为： $I_{0p} > I_{0set}$

式中： I_{0p} 为零序动作电流； I_{0set} 为零序电流整定定值。其逻辑框图见图 2-5。

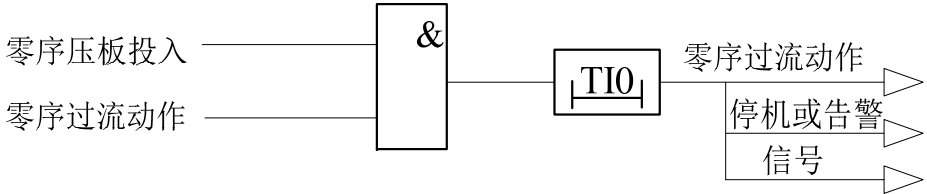
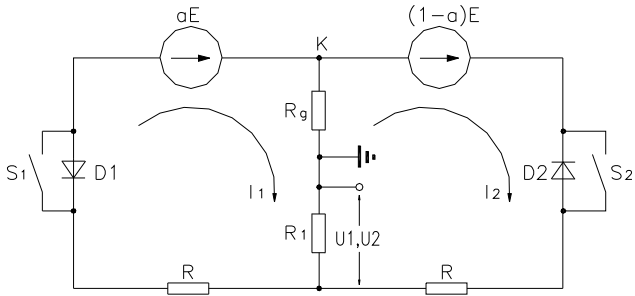


图 5-5 零序过流保护逻辑框图

5.6 转子一点接地保护及两点接地保护

该保护主要反映转子回路一点接地故障以及 由一点接地后自动或人工投入两点接地监视元件。采用乒乓式开关切换原理，通过求解两个不同的接地回路方程，实时计算转子接地电阻和接地点位置。原理图见图 4.5 所示。其中：S1、S2 为由微机控制的电子开关， R_g 为接地电阻， α 为接地点位置，E 为转子电压。两个降压电阻 R，一个测量电阻 R1。

计算接地位置并记忆，为判断转子两点接地作准备。为防止保护误动及计算溢出，特设启动判据： $E > 30V$ 。



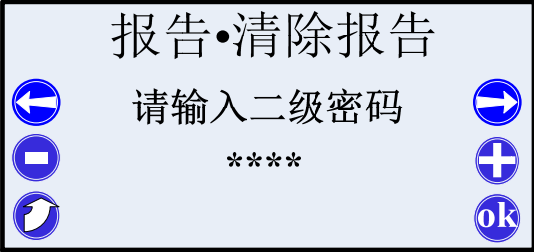
7.3.4.3 操作记录

对装置的操作记录。“100”表示有 100 条操作报告记录，最大 100 条。“005”表示第 5 条操作报告记录。

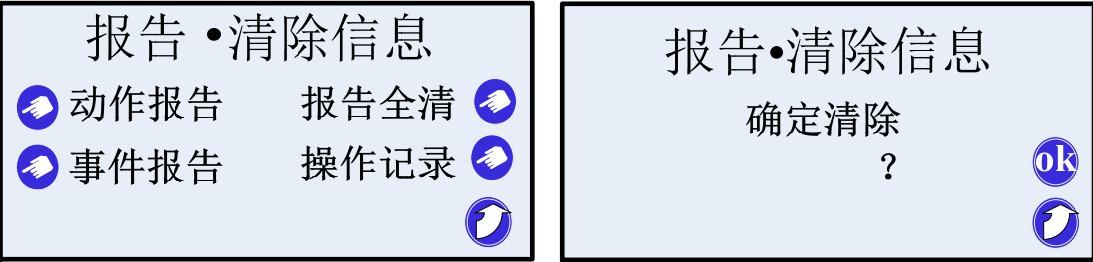


7.3.4.4 清除报告

通过 ← → 键、+ - 键的组合来输入设定的“二级密码”，系统默认为“****”。按 ok 键进入清除信息页面。

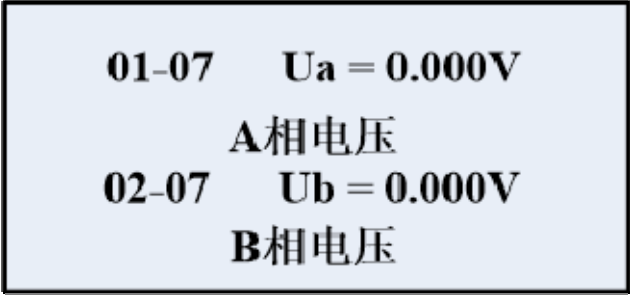


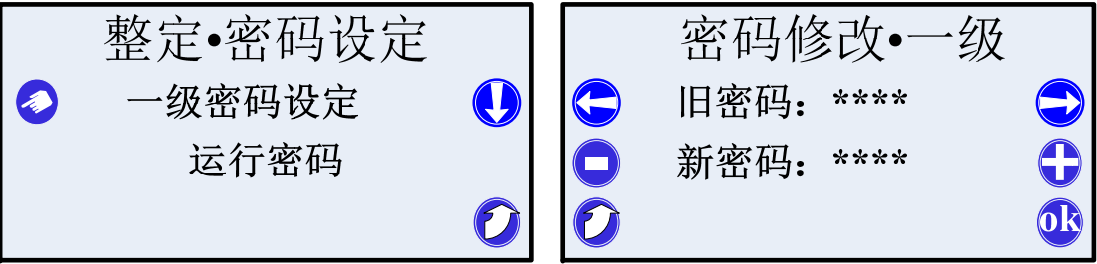
按 键进入如下图右幅所示清除信息确认页面。按 ok 键清除。



7.3.5 模拟量值

显示接入装置的模拟量值。

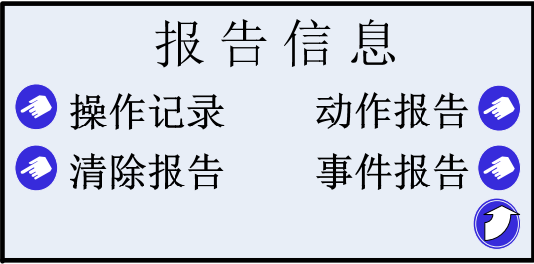




7.3.4 报告信息

装置报告分操作纪录、动作报告、事件报告三类。操作纪录主要指人机界面互动产生的记录报告，如定值修改、报告清除等。动作报告主要指保护动作产生的记录信息及模拟量信息等。事件报告主要指装置运行中产生的各种告警信息或遥信信息等。

报告信息界面如下：



7.3.4.1 动作报告

保护动作产生的报告。图中“013”表示已产生 13 条动作报告记录，最大 100 条。如果报告总数超过 100 条而没有进行清楚报告操作，该位置显示 100。“002”表示当前看的是第 2 条动作报告记录。点击  按钮可以看到模拟量或运行数据在动作时刻的值。



7.3.4.2 事件报告

“039”表示有 39 条事件报告记录，最大 100 条。“002”表示第 2 条事件报告记录。按  按钮可以快速切换到要查看的事件报告。

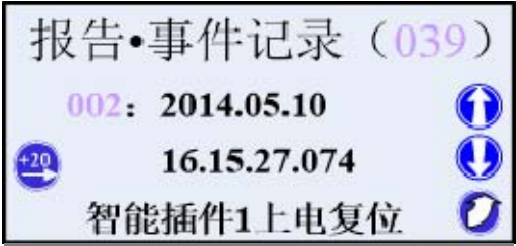


图 5-6 转子一点接地保护切换采样原理接线图

当 R_g 小于或等于接地电阻整定值时，经延时发转子一点接地信号或作用于跳闸。
发电机励磁回路一点接地故障，对发电机并未造成危害，但若再相继发生第二点接地故障，则将严重威胁发电机的安全。
在一点接地故障后，保护装置继续测量接地电阻和接地位置，此后若再发生转子另一点接地故障，则已测得的 α 值变化，当其变化值 $\Delta\alpha$ 超过整定值时，保护装置就确认为已发生转子两点接地故障，发电机被立即跳闸。保护判据为：

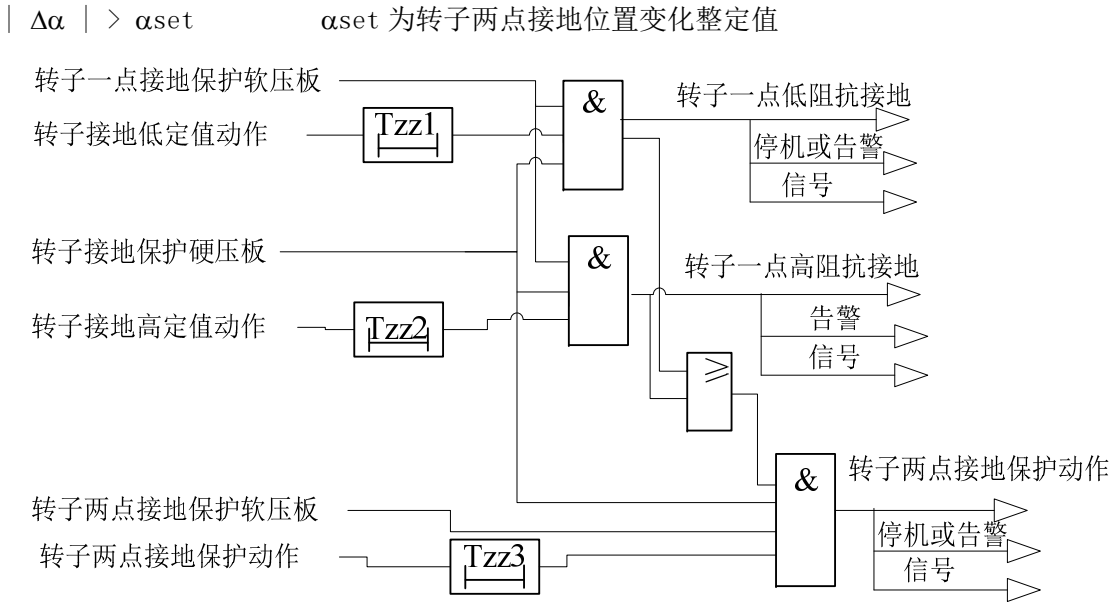


图 5-7 转子一点接地及两点接地保护原理图

在装置上可实时显示转子接地电阻值和接地位置。

5.7 失磁保护

发电机励磁系统故障使励磁降低或全部失磁，从而导致发电机与系统间失步，对机组本身及电力系统的安全造成重大危害。对机端有单独断路器，较小容量的机组，失磁保护采用静稳阻抗发信号，异步阻抗出口跳机端断路器的保护方案，直接针对发电机运行情况减少异常运行时对外部系统的影响，保护带 TV 断线闭锁。

失磁保护的主判据可由下述判据组成：

静稳边界阻抗主判据：阻抗扇形圆动作判据匹配发电机静稳边界圆，采用 0° 接线方式 ($\dot{U}_{ab}$ 、 $\dot{I}_{ab}$)，动作特性见图 4.6.1 所示，发电机失磁后，机端测量阻抗轨迹由图中第 I 象限随时间进入第 IV 象限，达静稳边界附近进入圆内。

静稳边界阻抗判据满足后，至少延时 1s~1.5s 发失磁信号、压出力或跳闸，延时 1s~1.5s 的原因是躲开系统振荡。扇形与 R 轴的夹角 $10^\circ\sim 15^\circ$ 为了躲开发电机出口经过渡电阻的相间短路，以及躲开发电机正常进相运行。

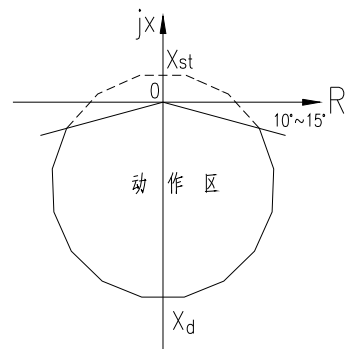


图 5-8 静稳边界阻抗判据动作特性

为了防止失磁保护误动，建议在静稳扇形失磁保护判据的整定计算中采用的 x_d 值为： $x_d = x_d(\text{铭牌})/1.3$ 。

稳态异步边界阻抗判据

发电机发生凡是能导致失步的失磁后，总是先到达静稳边界，然后转入异步运行，进而稳态异步运行。该判据的动作圆为下抛圆，它匹配发电机的稳态异步边界圆。特性曲线见图 5-9。

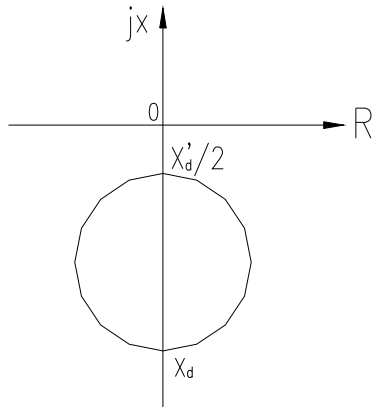


图 5-9 异步阻抗特性曲线

考虑发电机失磁故障对机组本身和系统造成的影响，根据机组在系统中的作用和地位以及系统结构，本装置提供的失磁保护方案见图 5-10。

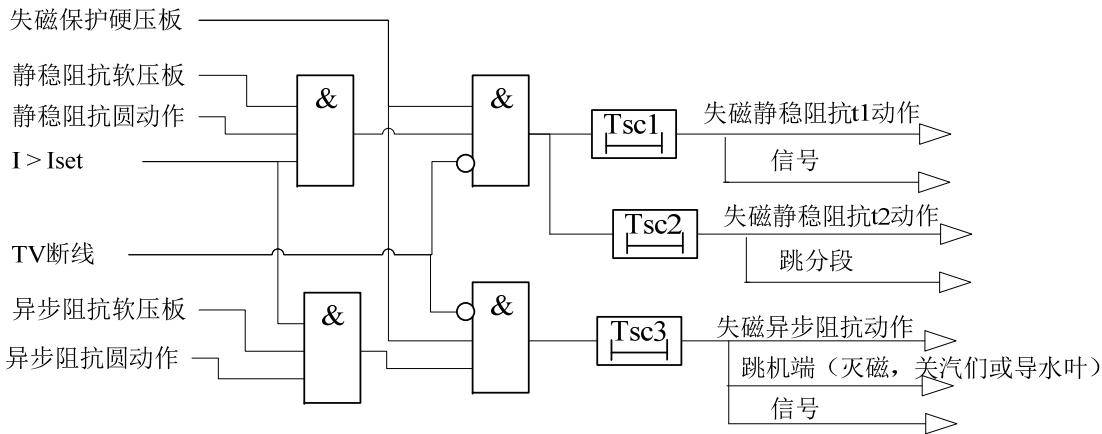
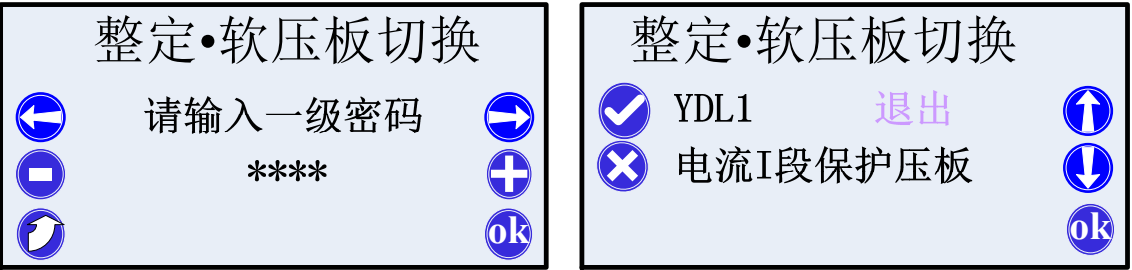
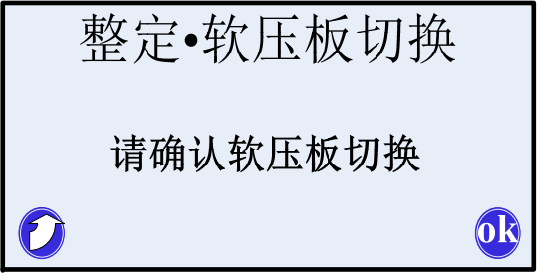


图 5-10 失磁保护逻辑框图

稳态异步边界圆的动作区远小于静稳边界扇形动作区。



点击  键进入切换确认页面，如下图所示。在点击切换确认页面  键后系统才将切换状态内容固化，否则系统维持原来的状态不变。



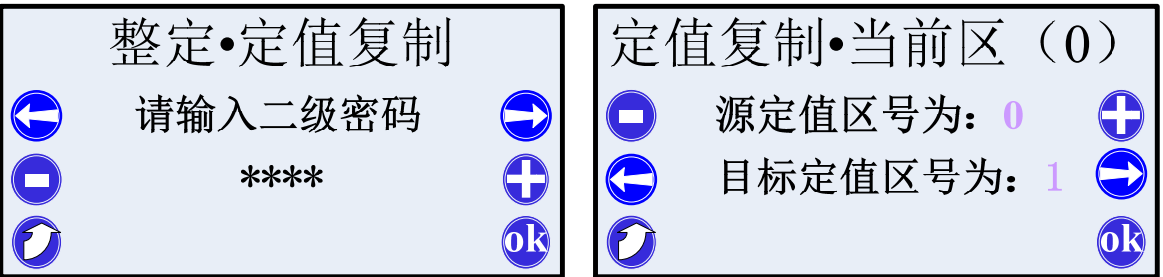
7.3.3.5 时间设定

设定装置的系统时间。通过   键、  键的组合来输入设定的时间。



7.3.3.6 定值复制

将源区号中的所有定值全部复制到目标区号。

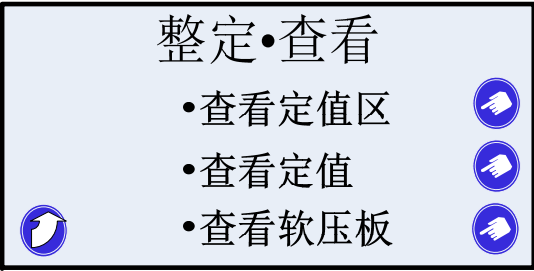


7.3.3.7 密码设定

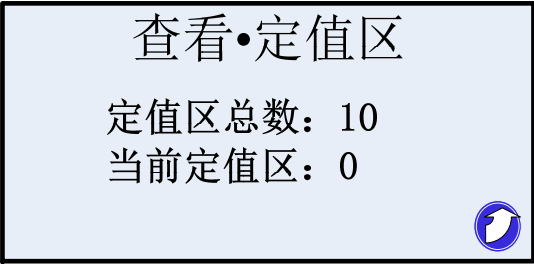
对各级、各类型的密码进行设定。

7.3.3.3 查看定值

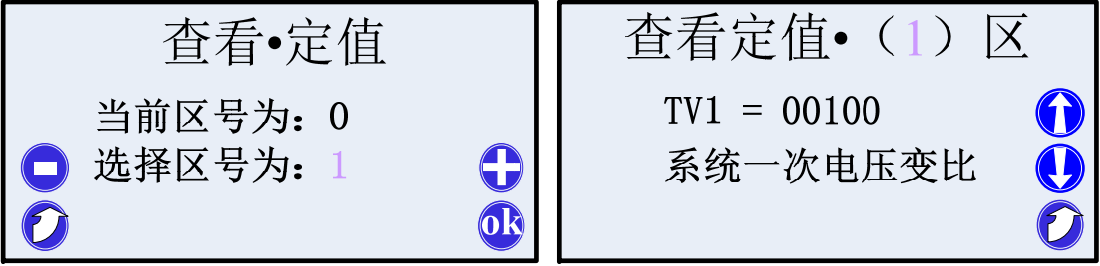
查看定值菜单如下：



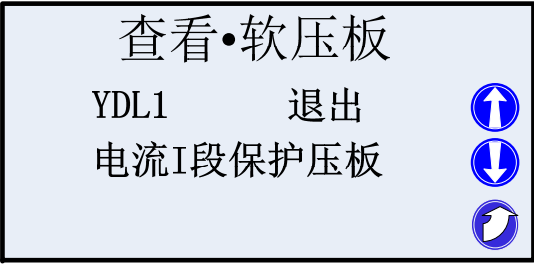
(1) 查看定值区：看当前定值使用的区号。



(2) 查看定值：选择好看值的区号按  键就可进入该区号的区域查看所有的定值内容。



(3) 查看软压板：查看软压板的投退状况。



7.3.3.4 软压板投退

通过   键、  键的组合来输入设定的“一级密码”，系统默认为“****”。投入、退出按键可改变软压板的状态。

保护方案的特点是：全失磁或部分失磁失步，静稳阻抗圆动作，经 $t_{sc1}=1s\sim1.5s$ 延时发失磁信号，尚不跳闸，允许失磁发电机较长时间运行继续向系统输出一定有功；经 t_{sc2} 延时后，跳分段开关，减少发电机负载。异步阻抗圆动作后经长延时 $t_{sc3}=1s\sim300s$ 跳闸。框图中，虽然异步阻抗圆经 T_{sc3} 延时单独跳闸，但不会发生因整定误差而在正常进相运行时误跳，因异步阻抗动作圆小，启动电流 I_{set} 取 $0.3A$ 。

T_{sc1} 出口发失磁信号， T_{sc2} 动作后作用于跳闸。

5.8 逆功率保护

逆功率保护作为汽轮发电机出现有功功率倒送，发电机变为电动机运行异常工况的保护，保护带 TV 断线闭锁。

逆功率保护反应发电机从系统吸收有功功率的大小。电压取自发电机机端 TV，电流取自发电机机端(或中性点)TA。保护按三相接线，有功功率为：

$$P = U_{ca} \cdot I_{ca} \cdot \cos \phi_{ca}$$

ϕ 为电压超前电流的角度，动作判据为：

$$|P| > P_{set} \quad P_{set} \text{ 为逆功率保护动作整定值。}$$

保护经延时 ($1s\sim600s$) 可用于发信号，也可用于跳闸。

其保护动作特性见图 1-11，保护逻辑框图见图 5-12。

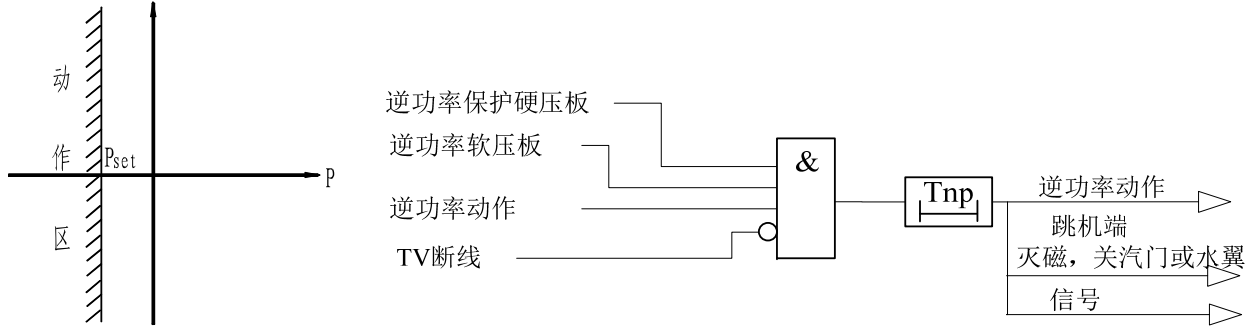


图 5-11 保护动作特性

图 5-12 发电机逆功率保护逻辑图

5.9 复合电压（记忆）过流保护

复合电压（记忆）过流保护作为变压器或相邻元件的后备保护，电流记忆功能主要用于自并励发电机的后备保护。

由复合电压元件及三相过流元件“与”构成。其中，电流的记忆功能可由软件控制字选择“投入”或“退出”，当退出时为复合电压启动过流保护；负序电压元件也可由软件控制字选择“投入”或“退出”，选择退出时，为低压记忆过流或低压过流保护。

判据说明：

a. 复合电压元件

复合电压元件由负序过电压和低电压判据组成，负序电压反映系统的不对称故障，低电压反映系统对称故障及不对称相间故障。

下列两个条件中任一条件满足时，复合电压元件动作。

$U_2 > U_{2op}$ U_{2op} 为负序电压整定值；

$U < U_{op}$ U_{op} 为低电压整定值， U 为三个线电压中最小的一个。

b. 过流元件

过流元件接于电流互感器二次三相回路中，保护可有多段定值，每段电流和时限均可单独整定。当任一相电流满足下列条件时，保护动作。

$I > I_{op}$ I_{op} 为动作电流整定值；

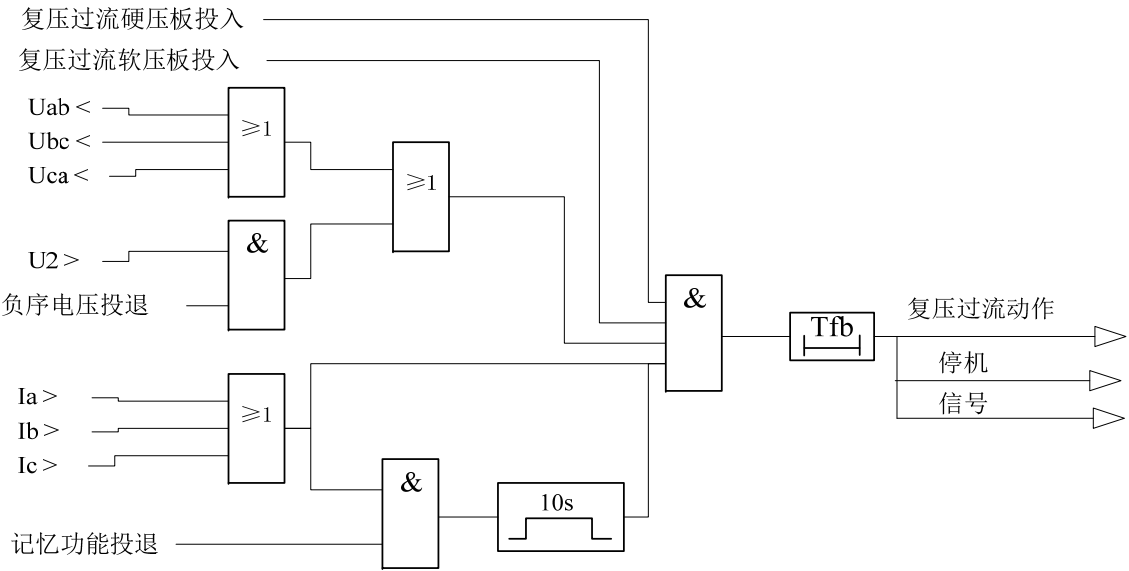


图 5-13 保护逻辑框图

5.10 励磁变过流速断保护

过流保护可作为发电机故障或过负荷的灵敏启动及延时元件。保护判断三相电流中最大值大于整定值时动作。

5.11 速断保护

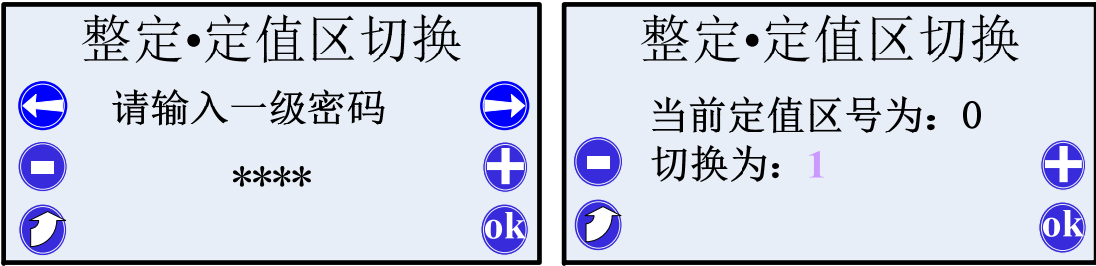
速断保护可作为消除差动保护死区或作为发电机机端相间短路的辅助保护。保护判断三相电流中最大值大于整定值时动作。

5.12 负序过流保护

负序过流保护可作为发电机不对称故障的保护或非全相运行保护(定时限)。

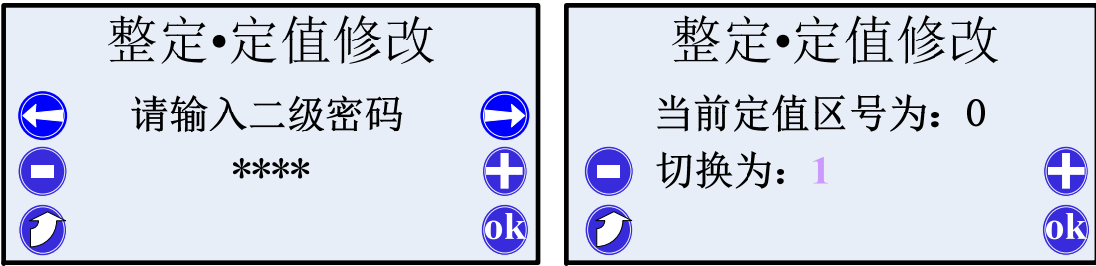
5.13 定子过负荷保护

定子过负荷保护用于发电机作为定子绕组过流和定子绕组过负荷保护，接成三相式，取其中的最大相电流判别。主要保护发电机定子绕组的过负荷或外部故障引起的定子绕组过电流，由定时限过负荷和反时限过流两部分组成。

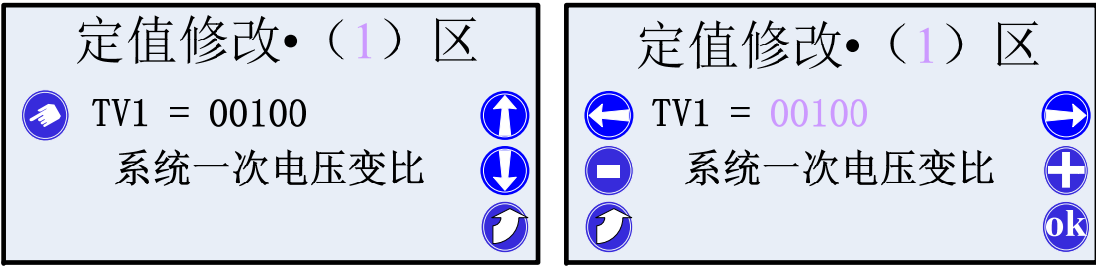


7.3.3.2 定值修改

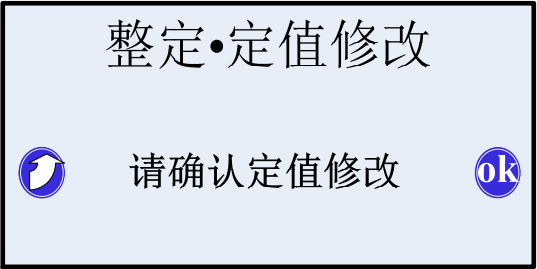
通过←→键、+ -键的组合来输入设定的“二级密码”，系统默认为“****”。“切换为：”处填入即将修改的0~9的定值区号。

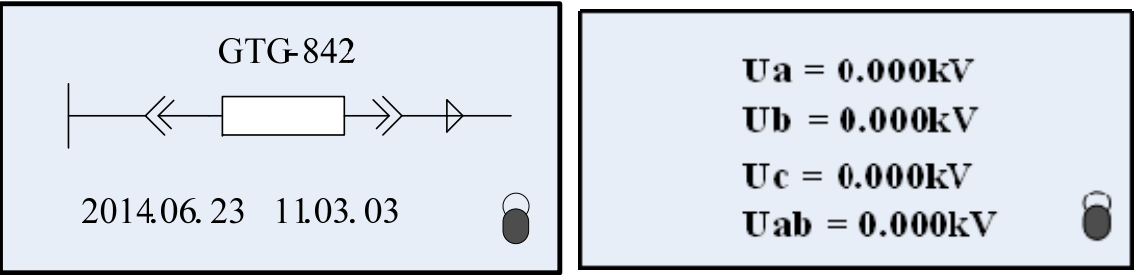


点击ok键进入1区的定值，通过↑↓键和↵键的组合进入该定值的数值修改页面，如下图所示。



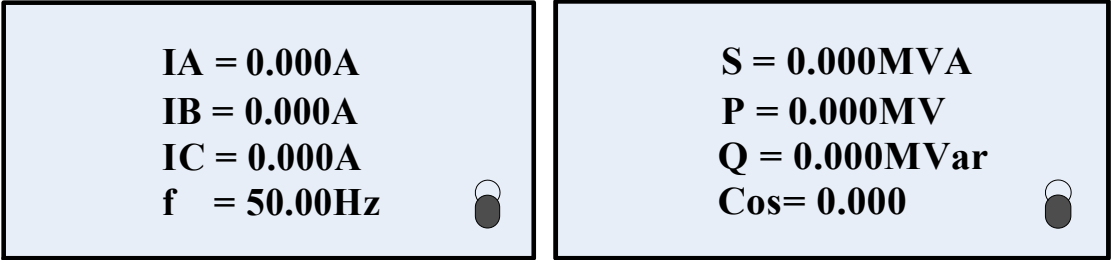
点击ok键进入修改确认页面，如下图所示。在点击修改确认页面ok键后系统才将修改内容固化，否则系统维持原来的定值不变。





界面（一）

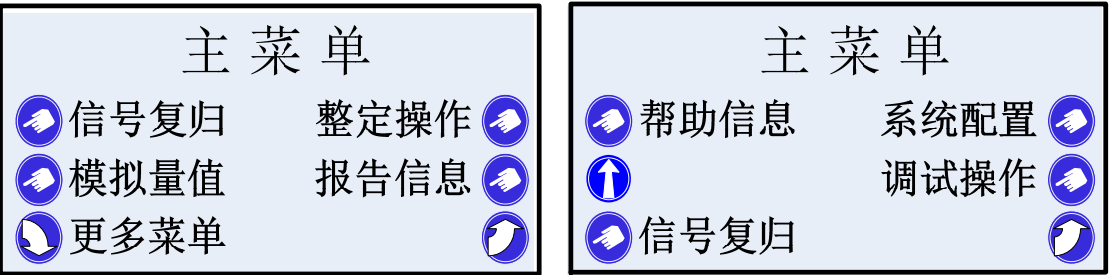
界面（二）



界面（三）

界面（四）

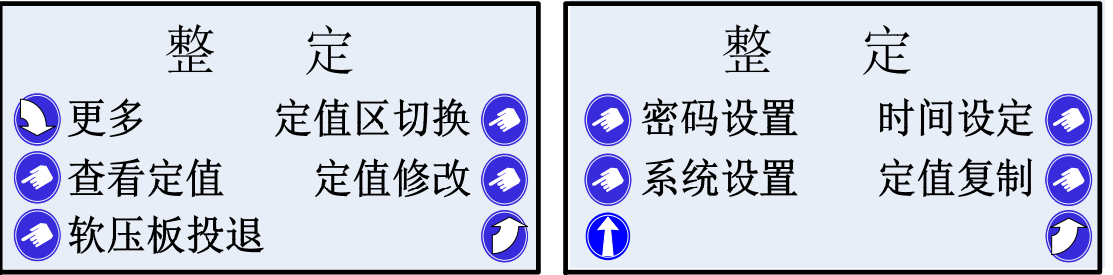
按动任意键（锁定/解锁键除外）进入人机操作主菜单，主菜单如下：



每一个菜单对应相应的按键，查看详情请点击 按钮进入。

7.3.3 整定操作

整定界面菜单如下：



7.3.3.1 定值区切换

运行切换区域的装置定值。通过 键、 键的组合来输入设定的“一级密码”，系统默认为“****”。“切换为：”处填入即将切换的 0~9 的定值区号。

定时限过负荷按发电机长期允许的负荷电流能可靠返回的条件整定。反时限过流按定子绕组允许的过流能力整定。发电机定子绕组承受的短时过电流倍数与允许持续时间的关系为：

$$t = \frac{K}{I_*^2 - (1 + \alpha)}$$

式中：K——定子绕组过负荷常数
I*——定子额定电流为基准的标么值
α——与定子绕组温升特性和温度裕度有关，一般为 0.01~0.02。

4.12.2 保护特性曲线及逻辑框图

见图 5-14，逻辑框图见图 5-15

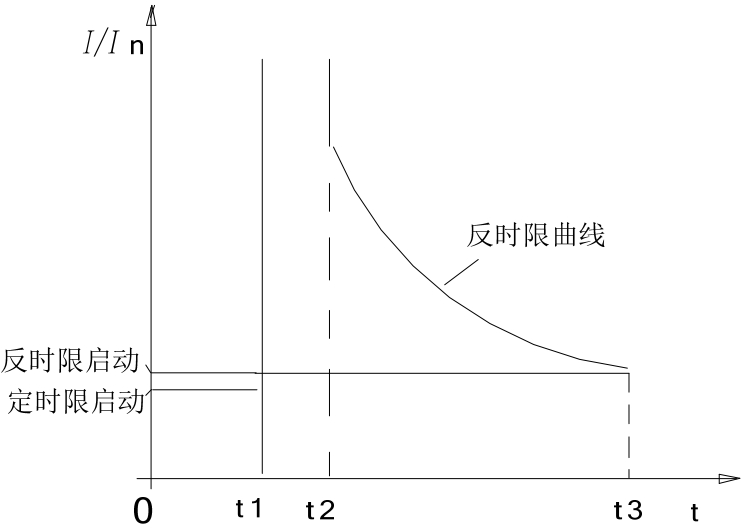


图 5-14 特性曲线

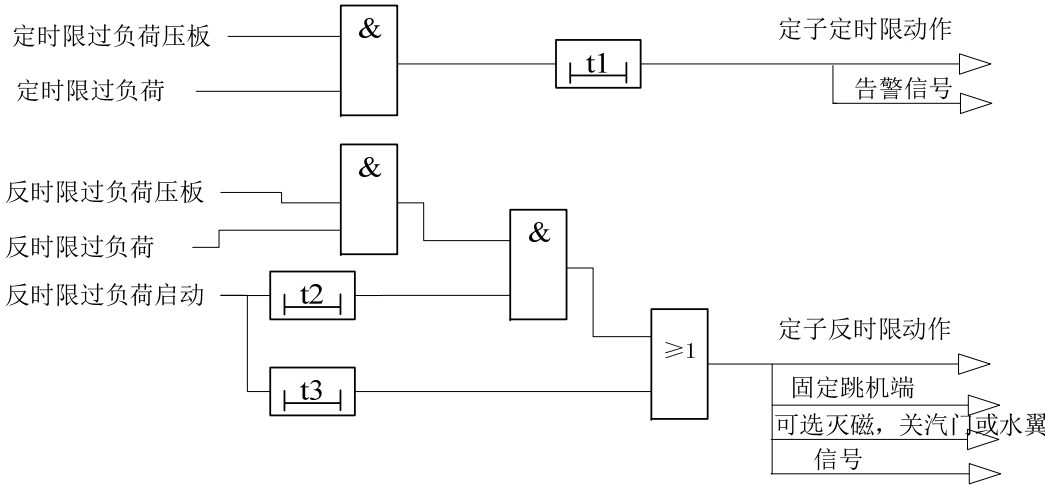


图 5-15 过负荷保护逻辑框图

5.14 过电压保护

过电压保护可作为过压启动、闭锁及延时元件。保护取三相线电压，当任一线电压大于整定值，保护即动作。

5.15 低电压保护

低电压保护取三相线电压，当任两相线电压小于整定值，经保护延时后保护动作

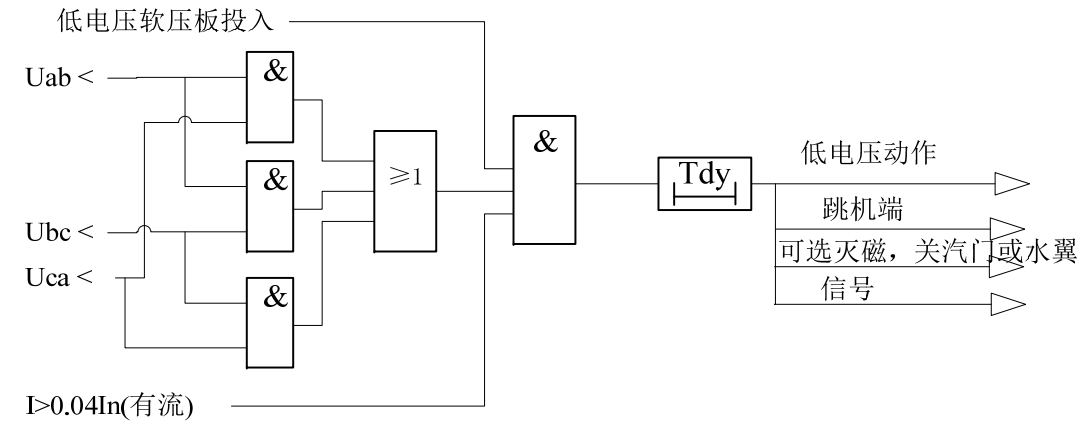


图 5-16 低电压逻辑框图

5.16 频率异常保护

当电力系统有功不足时，会产生低频率。低频运行会使汽轮机叶片受到疲劳损伤，这种不可逆的疲劳损伤累计到一定程度会使叶片断裂，造成严重故障。在电力系统突然甩负荷或发生多起故障时，会产生过频率。有时汽轮机调速器故障也会导致过频率。

低频保护通过两个定值 f1、f2 将频率范围分为两个频率段，且 f1>f2。

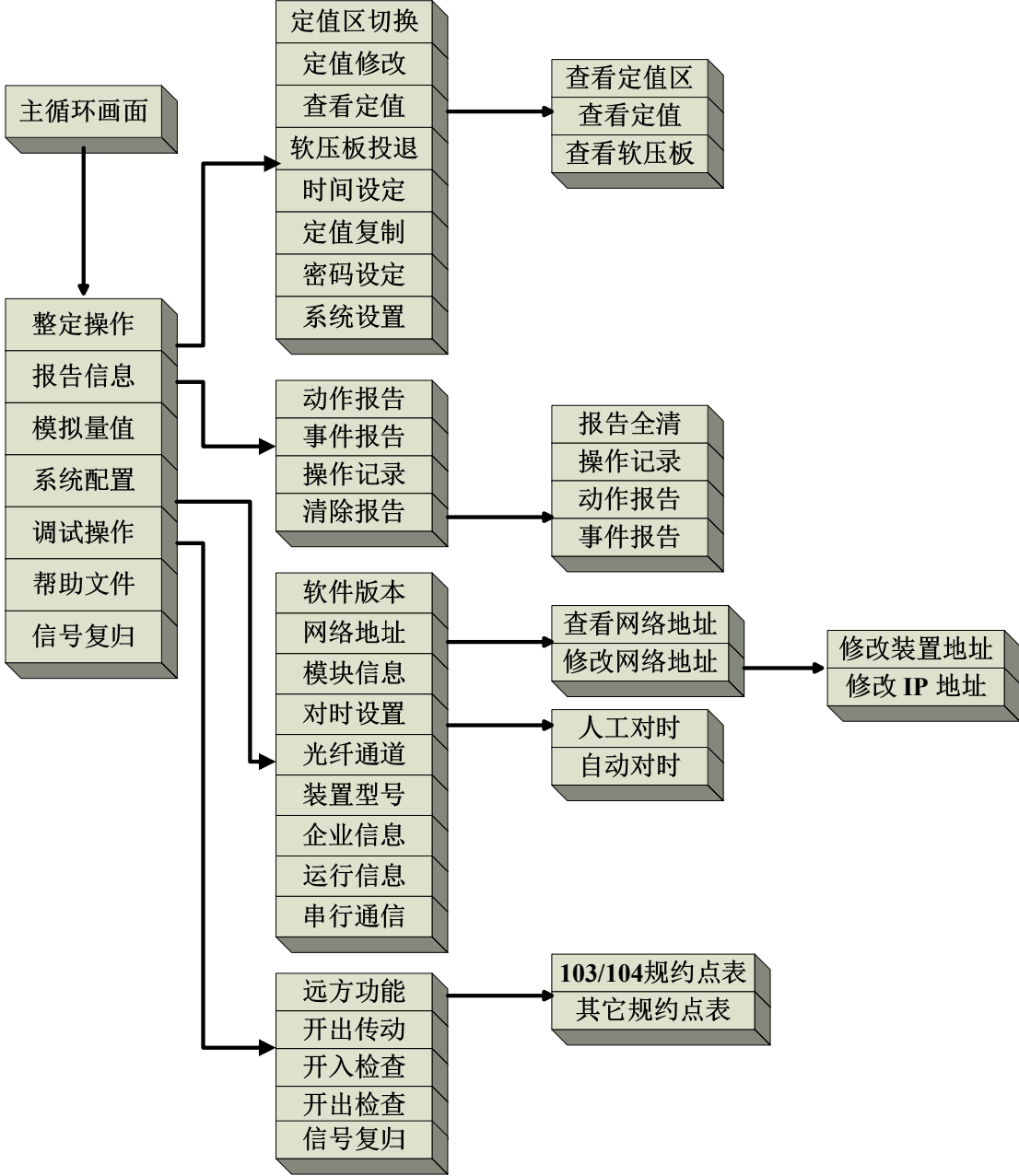
I 段 f1>f≥f2 时，时间为 t1

II 段 f<f2 时时间为 t2

过频保护仅设有 I 段，

频率异常后经一延时动作于发信号或跳闸。

本保护中设有电压低闭锁判据。逻辑框图见图 5-17。



树型目录结构图

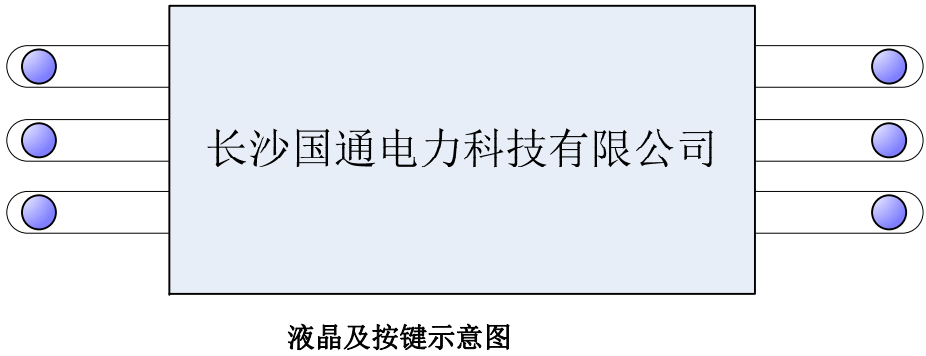
7.3.1 按钮介绍



从左至右依次为：光标左移、光标右移、下翻一页、上翻一页、返回上一级菜单、下一级菜单、光标所处数字加一、光标所处数字减一、查看详情、下翻 16 项、投入、退出、下翻 20 项、确认。

7.3.2 主菜单

装置上电或复位后进入正常循环画面。可以看到，本装置共有 4 屏循环界面，循环显示主接线及各模拟量信息。应注意每一界面上右下角都有一个锁定或解锁提示符号，按该处对应按键可以保持（锁定）该界面或解除保持。



7.3 菜单一览表

在循环主界面显示状态下，通过按动任意键（锁定/解锁键除外），进入人机操作主菜单，通过对应按键进入下一级菜单，通过 3~4 次按键选择后可进入所需的操作界面。
主菜单树型目录结构图如图所示：

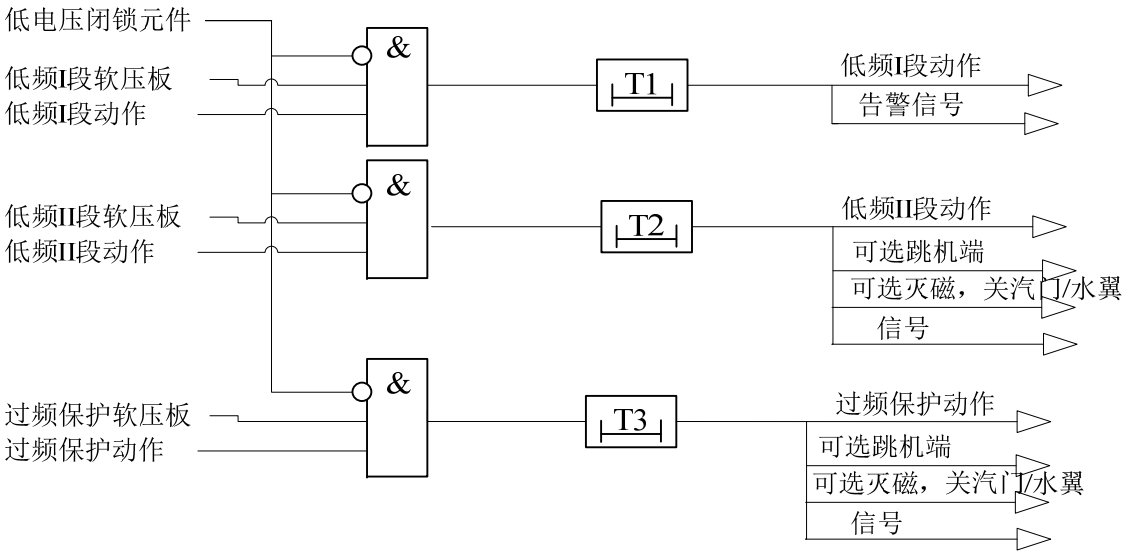


图 5-17 频率异常保护逻辑框图

5.17 非电量保护说明

装置非电量保护设有单独的插件，设有非电量直跳与告警信号两类。非电量直跳将非电量信号在电源回路（220v/110v）重动，输出跳闸开出触点，以上功能不受 CPU 弱电回路的影响。
本插件将以上所有非电量信息分别采集，输送给保护系统，产生 SOE 报告等信息，用于当地显示及监控系统传输，也可经 CPU 控制跳闸开出。非电量跳闸及告警时点亮面板非电量信号灯，同时提供非电量瞬动信号及中央信号接点。

保护逻辑图如下：

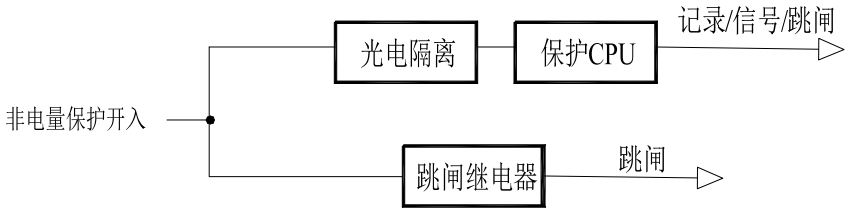


图 5-18 非电量保护逻辑框图

5.18 TV 断线检测

当装置三相输入电压及高压侧电流满足以下三个条件之一时判为 TV 断线。
最大线电压与最小线电压差大于 18V，且 3U0（自产，下同）大于 8V；
三个线电压均小于 18V，且任一相有流（> 0.04In）；
3U0 大于 8V，且最大线电压小于 18V；
控制字投入，满足以上任一条件，10s 后报母线 TV 断线，并根据相关控制字投退闭锁带电压闭锁的电流保护等。不满足以上情况，且线电压均大于 80V，2s 后母线 TV 断线返回。

5.19 控制回路异常告警

本系列装置在典型设计时按主后分开方案设计，主保护为差动保护装置，含操作回路、非电量回路；后备保护包括逆功率保护、过流保护等，以及可扩展的两路励磁电量测量回路。

各装置同时采集断路器的跳位和合位状态，正常时必有且只有一个跳位或合位，否则，经 3s 延时报控制回路异常（断线）告警信号，但不闭锁保护。

如果装置只有跳位信号，同时任意相电流大于无流门槛，经 10s 延时报 TWJ 异常告警信号。以上条件不满足 5s 后 TWJ 异常告警信号返回。

5.20 装置故障告警

保护装置的硬件发生故障（包括定值出错，定值区号出错，开出自检告警，内部元件异常，模块通讯异常），装置的 LCD 可以显示故障信息，并闭锁保护的开出回路，同时发中央信号。

5.21 遥测、遥信、遥控功能

遥测：差动及后备装置的测量回路有独立的交流输入（IA、IB、IC）接仪表 TA，与保护回路的交流输入分开。差动装置测量 Ia、Ib、Ic、I0 等；后备装置测量 Ua、Ub、Uc、Ia、Ib、Ic、P、Q、S、cosΨΦ、f 等；

遥信：各种保护动作信号及断路器位置遥信、开入遥信等；

遥控：远方控制跳、合闸，压板投退、修改定值、等；

5.22 录波

装置记录保护跳闸前 4 周波，跳闸后 6 周波（每周波 48 点）的采样数据，保护跳闸后上送变电站自动化主站，或者由独立的故障分析软件，分析故障和装置的跳闸行为。

5.23 GPS 对时

装置通过与变电站自动化主站通信，得到年月日时分秒的信息，并配置一个 GPS 对时开入，连接到站内 GPS 接收器的秒脉冲输出，实现毫秒的对时，对时精度不大于 1ms。

6. 定值整定

6.1 软压板

通过主菜单——整定操作——软压板投退——一级密码（可输入二级密码）进入，可通过↑、↓键选择对应项，按键√、×可进行投、退操作。完成修改后返回时应通过 ok 按键进行固化，如果取消修改，按返回键↵即可。

GTG-841压板见下表：

序号	简称	全称	说明
1	YCDS	差动速断保护压板	
2	YBLC	比率差动保护压板	
3	YHCD	横差保护压板	
4	YGL1	励磁机过流 I 段压板	
5	YGL2	励磁机过流 II 段压板	

7. 人机接口操作说明

7.1 面板指示灯定义

GTG-841 装置面板上共有 8 个信号指示灯，自左至右依次分别为运行、告警、跳闸、备用、TA 断线、非电量、跳位、合位信号灯。

- “运行”灯为绿灯，装置正常运行时，为绿色平光，如果灯灭说明管理 CPU 死机，如果闪烁说明管理 CPU 处于告警状态；
- “告警”灯为红灯，正常运行时熄灭，当装置发生故障时点亮；
- “跳闸”灯为红灯，正常运行时熄灭，当保护动作出口时点亮；
- “备用”灯为红灯，用于特殊要求场合；
- “TA 断线”灯为红灯，TA 断线时点亮；
- “非电量”灯为红灯，非电量动作时点亮；
- “跳位”灯为绿灯，当断路器跳闸位置时点亮，在合闸位置时熄灭；
- “合位”灯为红灯，当断路器合闸位置时点亮，在跳闸位置时熄灭；

GTG-842 装置面板上共有 8 个信号指示灯，自左至右依次分别为运行、告警、跳闸、失磁、接地、备用、备用、备用 信号灯。

- “运行”灯为绿灯，装置正常运行时，为绿色平光，如果灯灭说明管理 CPU 死机，如果闪烁说明管理 CPU 处于告警状态；
- “告警”灯为红灯，正常运行时熄灭，当装置发生故障时点亮；
- “跳闸”灯为红灯，正常运行时熄灭，当保护动作出口时点亮；
- “失磁”灯为红灯，失磁动作时点亮；
- “接地”灯为红灯，转子一点接地、定子单相接地动作时点亮；
- “备用”灯为红灯，用于特殊要求场合；
- “备用”灯为绿灯，用于特殊要求场合；
- “备用”灯为红灯，用于特殊要求场合；

其中“告警”、“跳闸”、“失磁”、“接地”为动作信号继电器保持灯，可通过面板的复归按钮复归或远方复归。其它信号灯都是实时状态信号指示，不可复归。

7.2 键盘与正常显示

装置采用 192×64 点阵式大屏幕液晶，采用菜单式操作界面，全中文显示，界面友好，。装置率先采用智能按键操作系统，极大的提高效率。在液晶的左右分置 3 个按键，共计 6 个按键，按键本身无特别印字标识，其功能指示由液晶窗内提示汉字字符串或图标标明。

装置上电时显示“长沙国通电力科技有限公司”界面，表示液晶模块起动，2s 后进入循环显示界面主界面。主界面分 3 屏，依次为主接线界面、模拟量界面 1、模拟量界面 2。主接线界面显示接线方式、断路器分合指示、当前时间信息；模拟量界面 1 显示系统一次电压、电流、有功、无功等；模拟量界面 2 显示系统功率因数、频率等。

循环主界面可通过右下角按键锁定和解锁，以实现某一界面的长期显示，锁定或解锁状态由对应位置的图标指示。

6.2.2 控制字

按 6.2.1 的方法进入后，浏览完定值即直接进入控制字操作，通过按键 、 可进行投、退。

GTG-841控制字见下表：

序号	简称	全称	说明
1	CLYX	差流越限告警投退	
2	TADX	TA 断线检测投退	
3	TABS	TA 断线闭锁相关保护	
4	THCD	横差保护跳闸投退	
5	KZHL	控制回路投退	

GTG-842装置控制字见下表：

序号	简称	全称	说明
1	TVDX	TV 断线检测投退	
2	TVBS	TV 断线闭锁相关保护	
3	FXT	复压过流负序电压投退	
4	JYGNT	复压过流记忆功能投退	
5	FSXTMC	定子反时限跳灭磁	
6	FSXGQM	定子反时限关汽门	
7	DZDYT	定子基波电压跳闸	
8	DZXBT	定子谐波电压跳闸	
9	ZZDZJD	转子一点低阻接地跳闸	
10	ZZJDT	转子两点接地跳闸	
11	SCMC	失磁保护跳灭磁开关	
12	SCGQM	失磁保护关汽门	
13	DP2T	低频 II 段保护跳闸	
14	DP2T	低频 II 段跳灭磁	
15	DP2T	低频 II 段跳汽门	
16	GPTZ	过频保护跳机端出口	
17	GPTMC	过频保护跳灭磁开关	
18	GPTQM	过频保护跳汽门	
19	NGLT	逆功率保护跳闸	
20	NPMC	逆功率跳灭磁	
21	NPGQM	逆功率关汽门	
22	GDYT	过电压保护跳闸	
23	GDYGQM	过电压跳灭磁	
24	GDYGQM	过电压关汽门	
25	DDYT	低电压保护跳闸	
26	DDYGQM	低电压跳灭磁	
27	DDYGQM	低电压关汽门	
28	TLXTZ	零序过流保护跳闸	

GTG-842压板见下表：

序号	简称	全称	说明
1	YSD	速断保护软压板	
2	YGL1	复压过流 I 段软压板	
3	YGL2	复压过流 II 段软压板	
4	YDSX	定时限过负荷软压板	
5	YFSX	反时限过负荷软压板	
6	YFXG	负序过流保护压板	
7	YJD	基波定子接地软压板	
8	YSXB	三次谐波接地软压板	
9	YJW	静稳阻抗软压板	
10	YYB	异步阻抗软压板	
11	YDP1	低频 1 段软压板	
12	YDP2	低频 2 段软压板	
13	YGP	过频保护软压板	
14	YNGL	逆功率保护软压板	
15	YGDY	过电压保护软压板	
16	YZZD	转子一点低定值软压板	
17	YZZG	转子一点高定值软压板	
18	YLD	转子两点接地软压板	
19	YLXG	零序过流保护压板	
20	DDY	低电压保护软压板	

6.2 定值及控制字整定

6.2.1 定值

通过主菜单——整定操作——定值修改——二级密码进入，选择相应的定值区号开始浏览定值，通过选择按键进入单项定值修改菜单。

GTG-841 定值见下表：

序号	简称	全称	整定范围及说明
1	TV1	系统一次电压变比	1～1200
2	TA1	系统一次电流变比	1～1200
3	In	二次电流额定值	1 A； 5 A
4	Isd	差动速断电流定值	0～10A
5	Idz	比率差动最小动作电流	0～10A
6	Izd	比率差动最小制动电流	0～10A
7	Zdxs	比率差动制动系数	0.3～0.8
8	Ihc	横差保护定值	0～10A
9	Thc	横差保护延时	0～10S
10	Igl1	励磁机过流 I 段定值	0～100A

11	Tgl1	励磁机过流 I 段延时	0~100S
12	Igl2	励磁机过流 II 段定值	0~100A
13	Tgl2	励磁机过流 II 段延时	0~100S

GTG-842装置定值表见下表：

序号	简称	全称	整定范围及说明
1	TV1	系统一次电压变比	1~1200
2	TA1	系统一次电流变比	1~1200
3	In	二次电流额定值	1 A； 5 A
4	Isd	电流速断定值	0~100A
5	Bsfx	复压闭锁负序电压	0~30 V
6	Bsdy	复压闭锁低电压	0~100 V
7	Igl1	过流 I 段电流定值	0~100 A
8	Tgly1	过流 I 段电流延时	0~100 S
9	Igl1	过流 II 段电流定值	0~100 A
10	Tgly1	过流 II 段电流延时	0~100 s
11	Igfh	定子过负荷定时限电流	0~100 A
12	Tgfh	定子过负荷定时限延时	0~100 S
13	Ifgfh	定子过负荷反时限电流	0~100 A
14	Idfsx	定子反时限启动电流	0~100 A
15	Tfsxs	定子反时限最短延时	0~100 S
16	Tfsxx	定子反时限最长延时	0~100 S
17	Dzgfh	定子过负荷常数	0~10A
18	Srcs	定子散热常数	0~1
19	Ifxgl	负序过流定值	0~100 A
20	Tfxgl	负序过流延时	0~100 S
21	Ulxjb	零序基波电压	0~100 V
22	Tlxjb	零序基波延时时间	0~100 s
23	3cxb	零序三次谐波比例系数（%）	0.3~0.8
24	Tlx3c	零序三次谐波延时时间	0~100 s
25	Rjdg	转子接地电阻高定值	0~50
26	Tjdg	转子高定值延时时间	0~999
27	Rjdd	转子接地电阻低定值	0~20
28	Tjdd	转子低定值延时时间	0~999 s
29	Jdwz	接地位置变化△α %	0~100
30	Tjdys	转子两点接地延时时间	0~999 s
31	Z1ajw	静稳动作阻抗 Z1a	0~20
32	Z1bjw	静稳动作阻抗 Z1b	0~50
33	Tjwzk1	静稳阻抗延时 t1	0~100 s
34	Tjwzk2	静稳阻抗延时 t2	0~9999 s
35	Z2ayb	异步动作阻抗 Z2a	1~20
36	Z2byb	异步动作阻抗 Z2b	5~50
37	Tybzk	异步阻抗延时时间	0~300 s

38	DpId	低频 1 段	47~49.8Hz
39	TdpId	低频 1 段延时 t1	0~100 s
40	DpIId	低频 2 段	45~49Hz
41	TdpIId	低频 2 段延时 t2	0~100 s
42	Gpbh	过频保护定值	50~60 Hz
43	Tgp	过频延时	0~100s
44	Udybs	低电压闭锁	0~100V
45	Ngldz	逆功率动作值	0~5000W
46	Tngl	逆功率动作延时	0~9999s
47	Ugdy	过电压定值	90~160
48	Tgdy	过电压动作时间	0~100 s
49	Rf+	正端采样电阻	0~32768
50	RF-	负端采样电阻	0~32768
51	Ilxdl	零序电流定值	0~10 A
52	Tlxdl	零序电流延时	0~100 S
53	Vdy	低电压定值	0~90 V
54	Tdy	低电压延时	0~100 S
55	Klc	励磁电压系数	0.2~5