

DGT-801 发电机保护的调试方法----ONLly 培训中心

一. 发电机失步保护

1, 保护原理

DGT801 系列装置中提供的失步保护，反应电机机端测量阻抗的变化轨迹，动作特性为双遮挡器。见图6-14-1 所示。

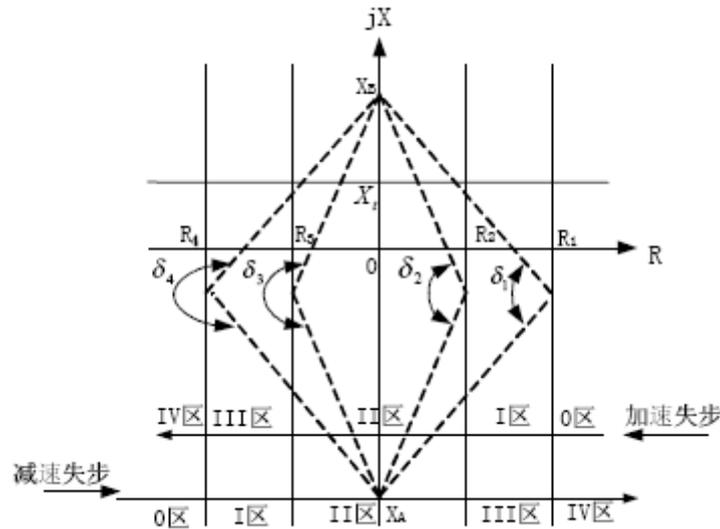


图 6-14-1 发电机失步保护动作特性及过程图

在图6-14-1中

- X_t ——电抗整定值；
- $R_1、R_2、R_3、R_4$ ——电阻整定值；
- $X_B = X_S + X_T$ (X_S ——系统电抗； X_T ——主变电抗)；
- $X_A = -X'_d$ (X'_d ——发电机暂态电抗)。

由图6-14-1可以看出：电阻线 $R_1、R_2、R_3、R_4$ 及电抗线 X_t 将阻抗复平面分成0~4 共5个区。发电机失步后，当机端测量阻抗较缓慢地从+R 向-R 方向变化，且依次由0 区→I 区→II 区→III 区→IV 区穿过时，判断为加速失步；而当测量阻抗由-R方向向+R方向变化，且依次穿过各区时，就判断为减速失步。

如上所述，测量阻抗依次穿过五个区后记录一次滑极。当滑极次数累计达到整定值时，便发出跳闸命令。

双遮挡器原理的失步保护逻辑框图如图6-14-2所示。

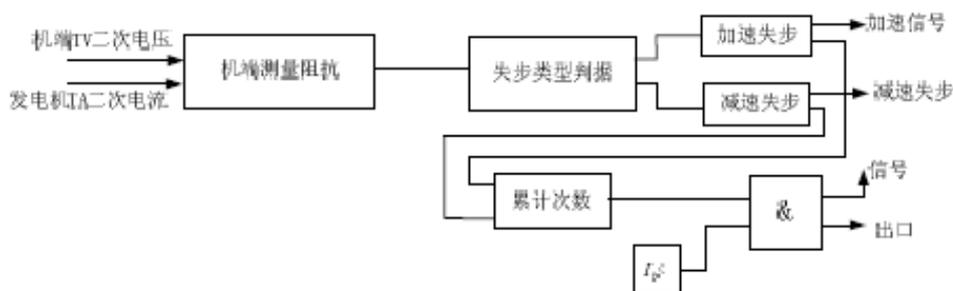


图 6-14-2 失步保护逻辑框图

2, 接线方式

(1) 三相电压接至保护的机端TV 三相电压，三相电流接至保护的发电机TA 三相电流，

(2) 开入接点 A 接至失步保护跳闸出口接点。

3, 保护设置

(1) 定值清单

名称	电抗值	各区边界电阻值				各区停留时间				滑极次数
符号	Xt	R1	R2	R3	R4	T1	T2	T3	T4	N
数值	5	4	2	-2	-4	0.1	0.1	0.1	0.1	1
单位	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	S	S	S	S	次

(2) 把“失磁和失步”保护投入

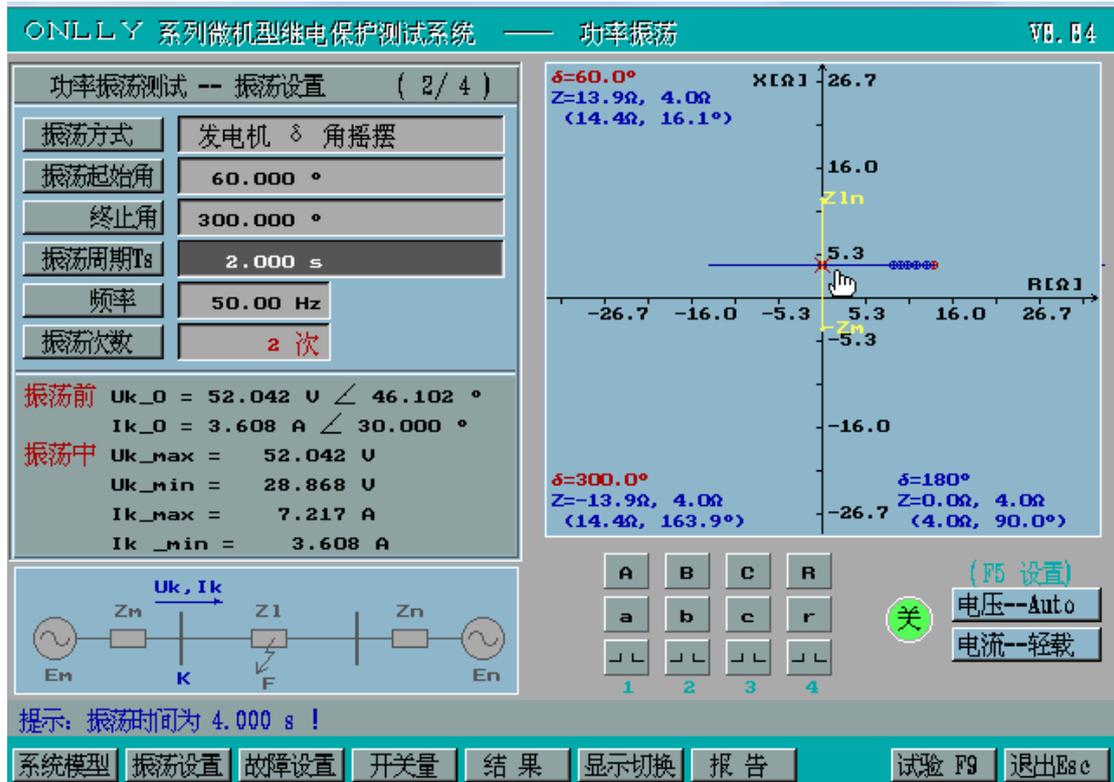
4, 测试仪设置

(1) 进入“功率振荡”菜单；

(2) 功率振荡菜单设置如下：

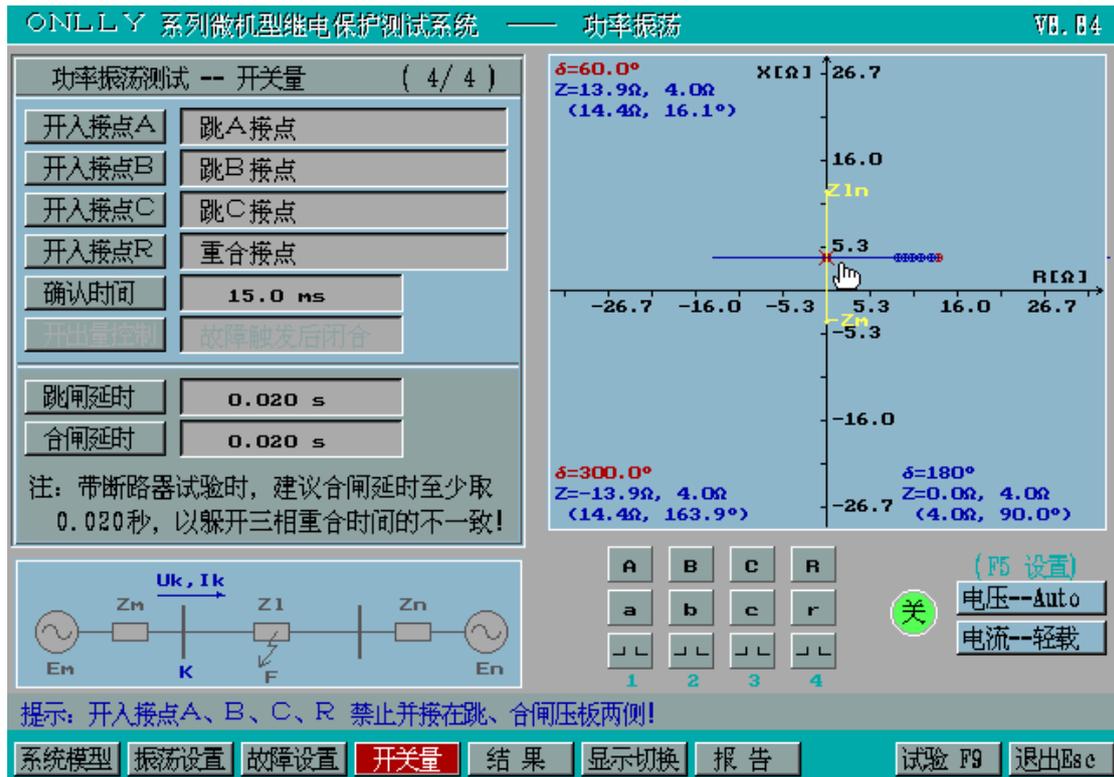
设置说明：

- ① 置系统模型中阻抗 Z_m , Z_l , Z_n 的幅值（相角均为 90° ），以保证计算出的振荡中心阻抗 $Z < \text{电抗定值 } X_t (5\Omega)$ ($\delta = 180^\circ$ 振荡中心的电压最小，电流最大； $Z = 4.0\Omega, 90^\circ$) 的，根据以上设置，计算出的阻抗 $Z = 4.0\Omega, 90^\circ$ ($\delta = 180^\circ$)。
- ② 总试验限时根据滑极次数及振荡周期进行设置，以保证能满足滑极次数。一般可以按以下方程进行整定： T （总试验限时）= N （滑极次数）* t （振荡周期）。



设置说明:

- ② 设置振荡的起始角和终止角, 以保证发电机失步后, 当机端测量阻抗较缓慢地从+R向-R 方向变化, 且依次由 0 区→I 区→II 区→III 区→IV 区穿过。根据以上设置: 当振荡起始角 $\delta = 100^\circ$ 时, 对应的振荡阻抗 $Z = 6.7\Omega + j4.0\Omega$ (7.8 Ω , 30.8°), 大于电阻定值 $R1 = 4\Omega$; 当振荡起始角 $\delta = 260^\circ$ 时, 对应的振荡阻抗 $Z = -6.7\Omega + j4.0\Omega$ (7.8 Ω , 149.2°), 小于电阻定值 $R4 = -4\Omega$;
- ③ 设置好振荡周期, 为保证测量阻抗在各个区所停留的时间大于各时间定值, 一般设置为振荡周期 $t > 2 * \text{总时间定值} (T1 + T2 + T3 + T4)$;
- ④ 振荡频率设为 50Hz。



设置说明:

- ① 根据实际的开入量接线方式, 设置开入接点A为“跳A接点”;

5, 测试结果:

根据以上设置, 保护报“发电机失步-加速失步”“发电机失步-跳闸”。

注: 只调换振荡的起始角和终止角设置值, 其他参数不变, 重新开始试验, 保护报“发电机失步-减速失步”“发电机失步-跳闸”。

二、发电机失磁保护（阻抗原理）

1, 保护原理

阻抗型失磁保护, 通常由阻抗判据 ($Z_g <$)、转子低电压判据 ($V_{fd} <$)、机端低电压判据 ($U_g <$)、系统低电压判据 ($U_n <$) 及过功率判据 ($P >$) 构成。

(a) 阻抗判据

在DGT801 系列装置中, 阻抗判据动作特性见图6-12-1。可知, 根据需要整定不同的阻抗园园心和半径可以获得静稳边界阻抗园(图中1 边界), 或异步边界阻抗园(图中3 边界), 或过原点的下抛阻抗园(图中2 边界), 或用过原点的两根切线切去一部分阻抗以满足进相运行, 或用进相无功切线切去一部分阻抗以满足进相要求。

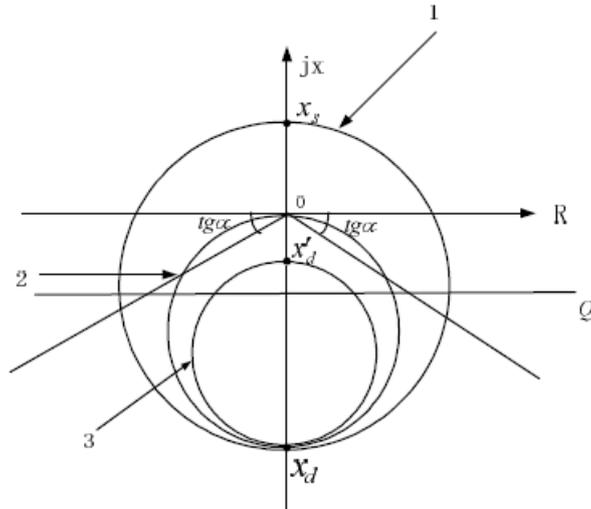


图 6-12-1 失磁保护阻抗园特性

在图 6-12-1 中

x_c ——系统阻抗；

x_d 、 x'_d ——发电机同步电抗和暂态电抗；

Q、 $tg\alpha$ ——失磁保护整定值，见表 6-12。

阻抗型失磁保护的逻辑框图如图 6-12-3 所示

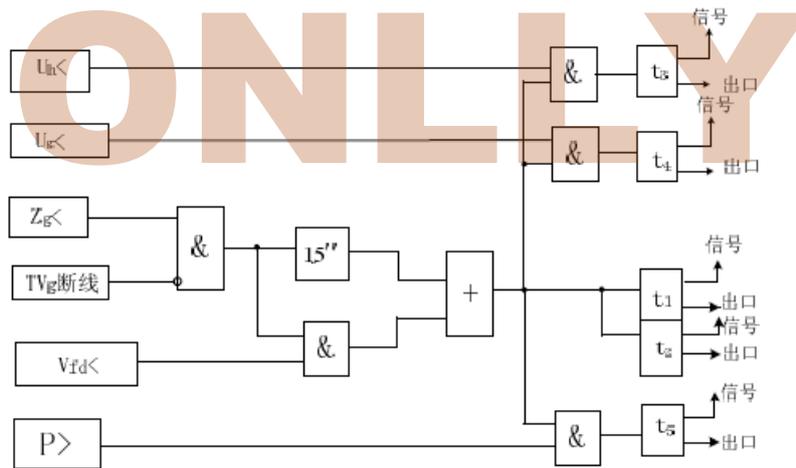


图 6-12-3 阻抗型失磁保护框图

2, 接线方式

- (1) 将测试仪的 A、B、C 三相电压接至保护装置的机端侧 TV 三相电压端子；将测试仪的 A、B、C 三相电流接至保护装置的机端侧 TA 三相电流端子；
- (2) 将失磁保护的跳闸动作接点接至测试仪的开入接点 A；

3, 保护设置

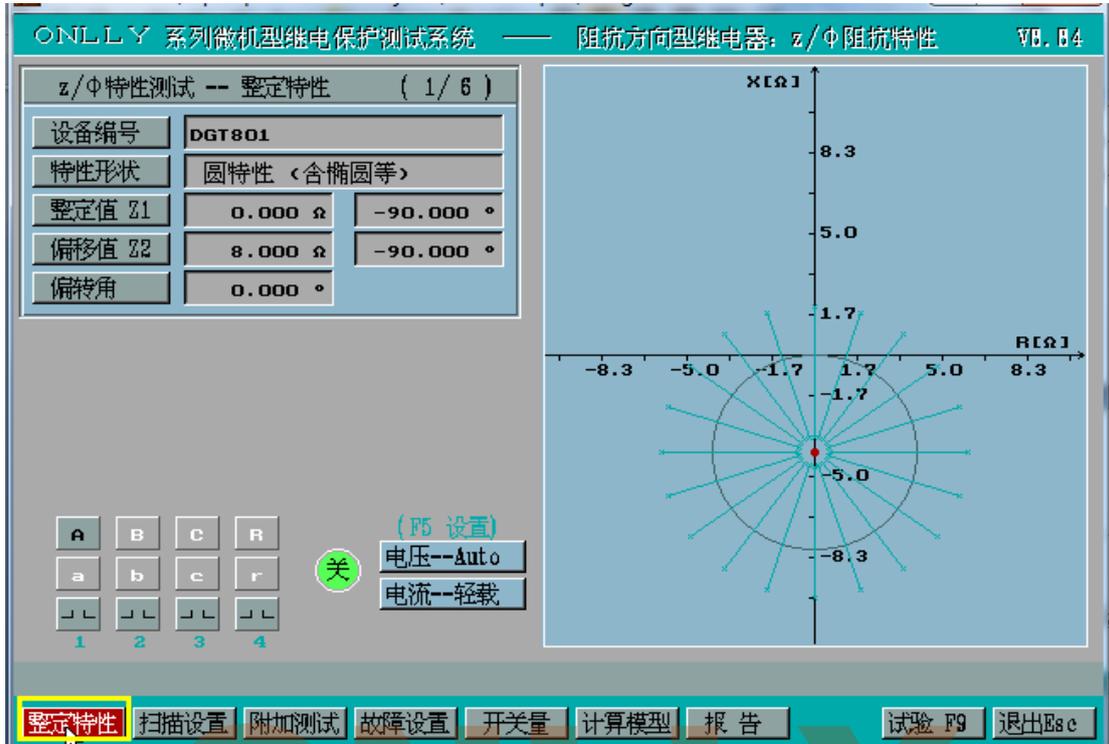
- (1) 整定值：

定值名称	定值符号	定值	单位
阻抗园园心（负值）	$-X_c$	-4	Ω
阻抗园半径	X_r	4	Ω
动作时间	t1	0.1	S

- (2) 把“失磁失步保护”投入

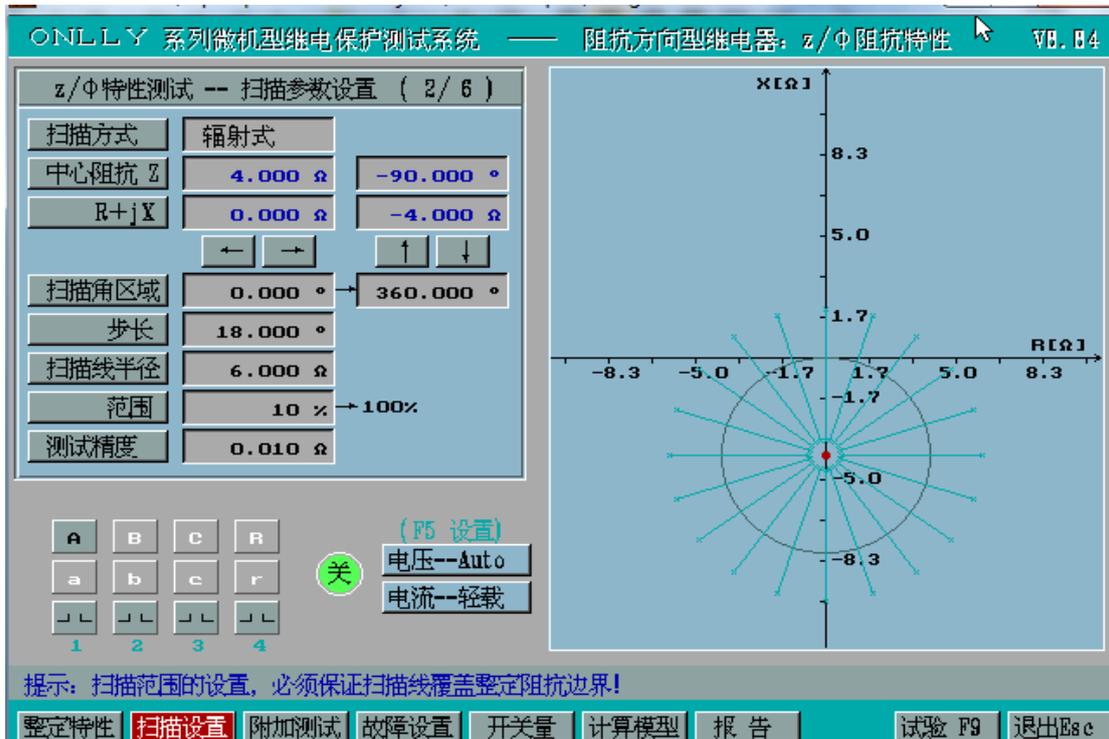
4. 测试仪设置

- (1) 进入“阻抗/方向继电器”菜单，选择“阻抗特性（动作边界特性）”；
- (2) “阻抗特性（动作边界特性）”菜单设置如下：



设置说明：

- ① 特性形状：选为“园特性（含椭圆等）”；
- ② 根据阻抗园圆心（ -4Ω ），设置整定值 $Z1=0\angle-90^\circ$ （圆心-半径）， $Z2=8\angle-90^\circ$ （圆心+半径），计算出的中心阻抗为 $4\angle-90^\circ$ 。



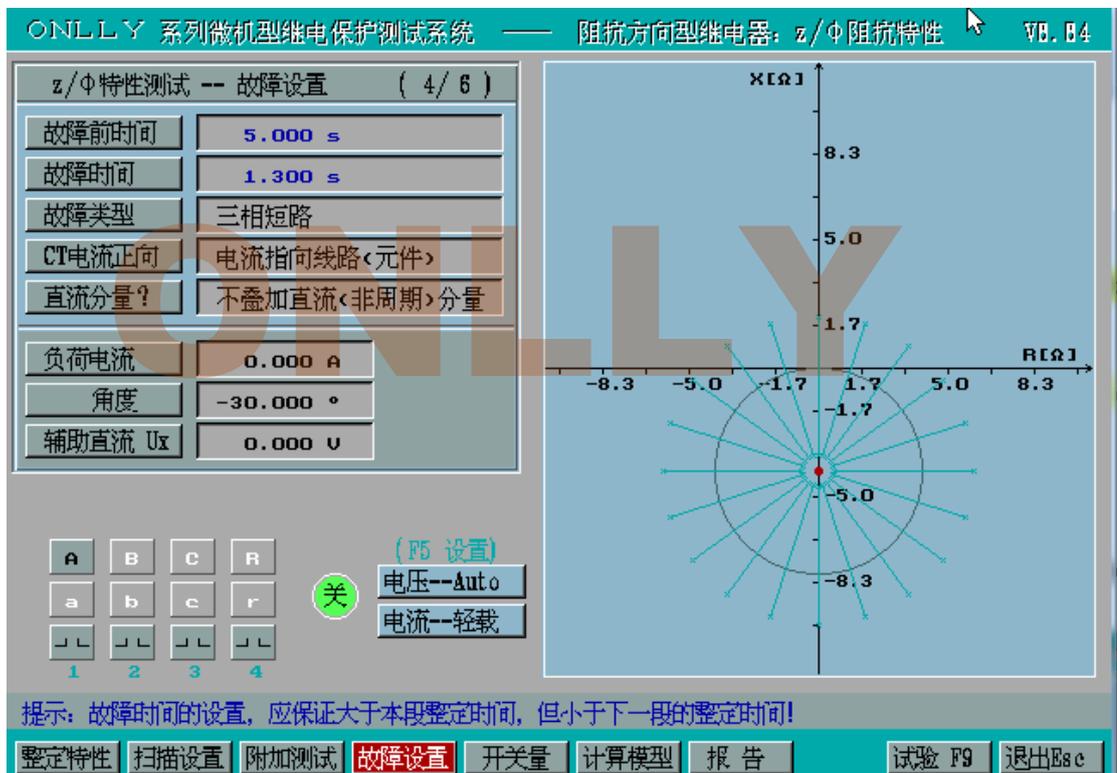
提示：扫描范围的设置，必须保证扫描线覆盖整定阻抗边界！

设置说明：

- ① 扫描方式：选为“辐射式”；
- ② 扫描角区域为 0.000° 至 360.00° ；
- ③ 步长为 30.000° ；
- ④ 扫描线半径为 6.000Ω ；
- ⑤ 范围为 10% 至 100%；
- ⑥ 测试精度为 0.100Ω 。

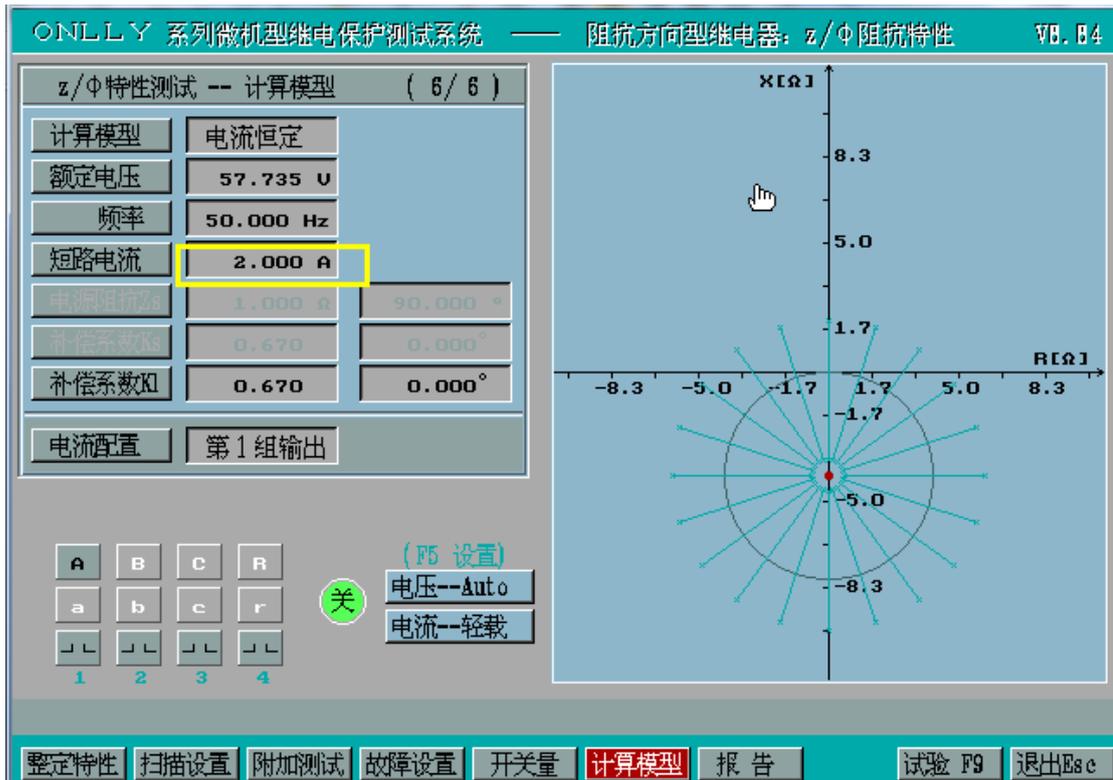
设置说明：

- ① 故障前时间：设为 5.0s，大于保护的复归时间；
- ② 故障时间：设为 1.3s，大于保护的動作时间；（必须大于保护動作时间，DGT- 801 的时间定值为 1S）
- ③ 间断时间：设为 0.0s；
- ④ 故障类型：选为“三相短路”；（必须选择三相短路）
- ⑤ 故障方向：选为“正向”；
- ⑥ 负荷电流，角度：暂不考虑。



设置说明：

- ① 动作接点：根据实际的开入量接线方式，选为“A接点”；



设置说明: (建议选择阻抗恒定型, 其他按默认参数设置)

- ① 额定电压: 57.735V, 频率为 50Hz;
- ② 短路电流: 设为 5.0A;
- ③ 补偿系数 KL: 暂不考虑;
- ④ 电流配置: 根据实际的电流接线方式, 选为“第 1 组电流输出”。

注: 在该试验中, 暂不考虑“附加测试点”的设置。

5. 试验结果

根据以上设置, 保护报“失磁保护”动作。

三. 发电机定子匝间保护

1, 保护原理

该保护反映的是发电机纵向零序电压的基波分量, 并用其三次谐波增量作为制动量。

纵向零序电压取自机端专用TV的开口三角输出端。

保护采用两段式: I段为次灵敏段, II段为灵敏段。动作方程

$$3U_0 > 3U_{0h} \quad \dots\dots\dots (6-6-1)$$

$$\begin{cases} 3U_0 > 3U_{0r} \\ (3U_0 - 3U_{0r}) > K_z (U_{03\omega} - U_{03\omega r}) \end{cases} \quad \dots\dots\dots (6-6-2)$$

式中

$3U_0$ 、 $3U_{03\omega}$ —— 零序电压基波和三次谐波计算值;

$3U_{0r}$ 、 $3U_{0h}$ 、 K_z 、 $U_{03\omega r}$ —— 纵向零序电压式匝间保护整定值, 见表 6-6。

保护的逻辑框图如图 6-6-2 所示。

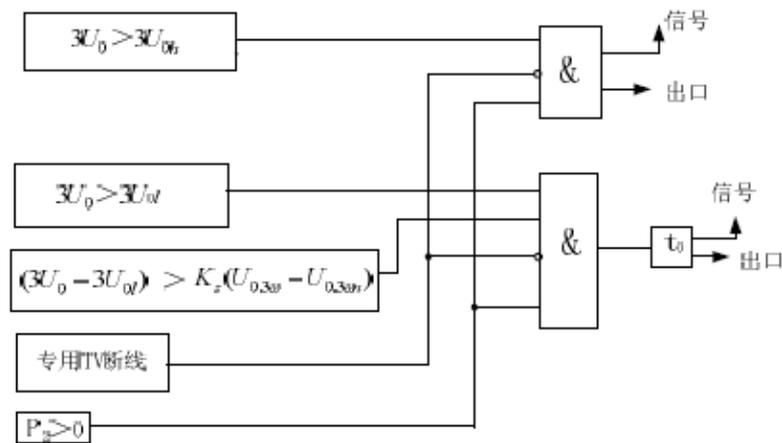


图 6-6-2 纵向零序电压式匝间保护逻辑框图

在图 6-6-2 中 P_2 ——负序功率方向判据；
 t_0 ——短延时；

2, 接线方式

- (1) 将测试仪的 A、B、C 三相电压同时接至保护装置的机端侧 TV 和专用 TV 的三相电压端子；将测试仪的 A、B、C 三相电流接至保护装置的机端侧 TA 三相电流端子；将测试仪的第四相电压 U_x 接至专用 TV 的零序电压端子；
- (2) 将定子匝间 P2 保护的跳闸动作接点接至测试仪的开入接点 A；

3, 保护设置

(1) 整定值：

名称	动作电压		压差	三次谐波额定值	三次谐波制动系数	延时	功率动作方向
	高定值	低定值					
符号	$3U_{0h}$	$3U_{0l}$	ΔU	U_{03wn}	K_z	t_0	P_{ZF}
数值	5	2	8	0.5	0.5	0.1	0
单位	V	V	V	V	/	S	控制字

(2) 把“定子匝间 P2”保护投入

4, 测试仪设置及试验结果

(一)：次灵敏电压保护($3U_0=U_x >$ 定值 $3U_h$ ；输入三相不对称电压及三相不对称电流，A 相电流=90度(灵敏内角为 90°)使得 $P_2 > 0$ ，基波电压 U_x ，并缓慢升高至保护出口；)

- (1) 进入“电压/电流(交流)”菜单；
- (2) “电压/电流(交流)”菜单参数设置如下： $I_A=$ 灵敏内角为 90°)

ONLly 系列微机型继电保护测试系统 — 电压/电流: 交流 VB. B4

交流电压电流测试 -- 电压/电流 (1 / 3)

电压 Ua	8.000 V	0.000 °
Ub	57.735 V	-120.000 °
Uc	57.735 V	120.000 °
Ux	4.000 V	0.000 °
Uy	57.735 V	-120.000 °
Uz	57.735 V	120.000 °
电流 Ia	5.000 A	-90.000 °
Ib	0.000 A	-120.000 °
Ic	0.000 A	120.000 °
Ix	0.000 A	0.000 °
Iy	0.000 A	-120.000 °
Iz	0.000 A	120.000 °

频率: 50.000Hz 相分量

(F5 设置)
电压--Auto
电流--轻载

(Tab切换)
当前变量
第一变量
手控
控制方式

提示: 当前变量为 相电压幅值 -- Ua 幅值

电压电流 变量选择 开关量 辅助计算 结果 显示切换 报告 试验 F9 退出Esc

ONLly 系列微机型继电保护测试系统 — 电压/电流: 交流 VB. B4

交流电压电流测试 -- 变量选择 (2 / 3)

第一变量	Ua 幅值	0.100 V
第二变量	Ub 幅值	1.000 V
第三变量	Uc 幅值	1.000 V
记录变量	Ua 幅值	变化步长

程控/手控: 手控

变化范围: 0.000 V — 5.000 V

变化方式: 始—终

每步时间: 1.000 s

返回方式: 动作返回

每步前复归: 无

复归时间: 1.000 s

复归电压: _____

(F5 设置)
电压--Auto
电流--轻载

(Tab切换)
当前变量
第一变量
手控
控制方式

提示: 当前变量为 相电压幅值 -- Ua 幅值

电压电流 变量选择 开关量 辅助计算 结果 显示切换 报告 试验 F9 退出Esc

开始试验: 在“电压电流“菜单中, 按START按钮, 确认输出后, Ux以0.1V的步长增加输出, 直至保护动作出口。

(二): 灵敏段电压保护(3U0=Ux>定值3UL; 输入三相不对称电压及三相不对称电流, A相电流=-90度(灵敏内角为90°)使得P2>0, 基波电压Ux, 并缓慢升高至保护出口;)

(1) 进入“谐波试验”菜单;

(2) “谐波试验”菜单参数设置如下：

ONLly 系列微机型继电保护测试系统 —— 谐波试验 VB. B4

谐波试验参数设置 -- 低次谐波 (0-10次) (1/5)

Ua Ub Uc Ux Uy Uz Ia Ib Ic Ix Iy Iz

Ua < THD=0.00% > 幅值 相位 谐波含有率

谐波类型	幅值	相位	谐波含有率
直流	0.000 U		0.000%
基波	8.000 U	0.000 °	100.000%
二次谐波	0.000 U	0.000 °	0.000%
三次谐波	0.000 U	0.000 °	0.000%
四次谐波	0.000 U	0.000 °	0.000%
五次谐波	0.000 U	0.000 °	0.000%
六次谐波	0.000 U	0.000 °	0.000%
七次谐波	0.000 U	0.000 °	0.000%
八次谐波	0.000 U	0.000 °	0.000%
九次谐波	0.000 U	0.000 °	0.000%
十次谐波	0.000 U	0.000 °	0.000%

Ua (t = 2.0 ms/格)

Ua 幅值 基波 手控

动作值 _____

返回值 _____

返回系数 _____

电压--Auto 电流--轻载 (F5 设置)

低次 高次 间次 变量 开关量 结果 显示 报告 试验 F9 退出 Esc

ONLly 系列微机型继电保护测试系统 —— 谐波试验 VB. B4

谐波试验参数设置 -- 低次谐波 (0-10次) (1/5)

Ua Ub Uc Ux Uy Uz Ia Ib Ic Ix Iy Iz

Ub < THD=0.00% > 幅值 相位 谐波含有率

谐波类型	幅值	相位	谐波含有率
直流	0.000 U		0.000%
基波	57.735 U	-120.000 °	100.000%
二次谐波	0.000 U	-120.000 °	0.000%
三次谐波	0.000 U	-120.000 °	0.000%
四次谐波	0.000 U	-120.000 °	0.000%
五次谐波	0.000 U	-120.000 °	0.000%
六次谐波	0.000 U	-120.000 °	0.000%
七次谐波	0.000 U	-120.000 °	0.000%
八次谐波	0.000 U	-120.000 °	0.000%
九次谐波	0.000 U	-120.000 °	0.000%
十次谐波	0.000 U	-120.000 °	0.000%

Ub (t = 2.0 ms/格)

Ua 幅值 基波 手控

动作值 _____

返回值 _____

返回系数 _____

电压--Auto 电流--轻载 (F5 设置)

低次 高次 间次 变量 开关量 结果 显示 报告 试验 F9 退出 Esc

ONLly 系列微机型继电保护测试系统 —— 谐波试验 VB. B4

谐波试验参数设置 -- 低次谐波 (0-10次) (1/5)

Ua	Ub	Uc	Ux	Uy	Uz	Ia	Ib	Ic	Ix	Iy	Iz
Uc < THD=0.00% >			幅值	相位	谐波含有率						
直流	<input type="checkbox"/>	0.000 U			0.000%						
基波	<input checked="" type="checkbox"/>	57.735 U	120.000 °		100.000%						
二次谐波	<input type="checkbox"/>	0.000 U	120.000 °		0.000%						
三次谐波	<input type="checkbox"/>	0.000 U	120.000 °		0.000%						
四次谐波	<input type="checkbox"/>	0.000 U	120.000 °		0.000%						
五次谐波	<input type="checkbox"/>	0.000 U	120.000 °		0.000%						
六次谐波	<input type="checkbox"/>	0.000 U	120.000 °		0.000%						
七次谐波	<input type="checkbox"/>	0.000 U	120.000 °		0.000%						
八次谐波	<input type="checkbox"/>	0.000 U	120.000 °		0.000%						
九次谐波	<input type="checkbox"/>	0.000 U	120.000 °		0.000%						
十次谐波	<input type="checkbox"/>	0.000 U	120.000 °		0.000%						

Uc (t = 2.0 ms/格)

- Ua 幅值 基波 +
手控

动作值 _____
返回值 _____
返回系数 _____

关 电压--Auto 电流--轻载 (F5 设置)

低次 高次 间次 变量 开关量 结果 显示 报告 试验 F9 退出 Esc

ONLly 系列微机型继电保护测试系统 —— 谐波试验 VB. B4

谐波试验参数设置 -- 低次谐波 (0-10次) (1/5)

Ua	Ub	Uc	Ux	Uy	Uz	Ia	Ib	Ic	Ix	Iy	Iz
Ux < THD=150.00% >			幅值	相位	谐波含有率						
直流	<input type="checkbox"/>	0.000 U			0.000%						
基波	<input checked="" type="checkbox"/>	4.000 U	0.000 °		100.000%						
二次谐波	<input type="checkbox"/>	0.000 U	0.000 °		0.000%						
三次谐波	<input checked="" type="checkbox"/>	6.000 U	0.000 °		150.000%						
四次谐波	<input type="checkbox"/>	0.000 U	0.000 °		0.000%						
五次谐波	<input type="checkbox"/>	0.000 U	0.000 °		0.000%						
六次谐波	<input type="checkbox"/>	0.000 U	0.000 °		0.000%						
七次谐波	<input type="checkbox"/>	0.000 U	0.000 °		0.000%						
八次谐波	<input type="checkbox"/>	0.000 U	0.000 °		0.000%						
九次谐波	<input type="checkbox"/>	0.000 U	0.000 °		0.000%						
十次谐波	<input type="checkbox"/>	0.000 U	0.000 °		0.000%						

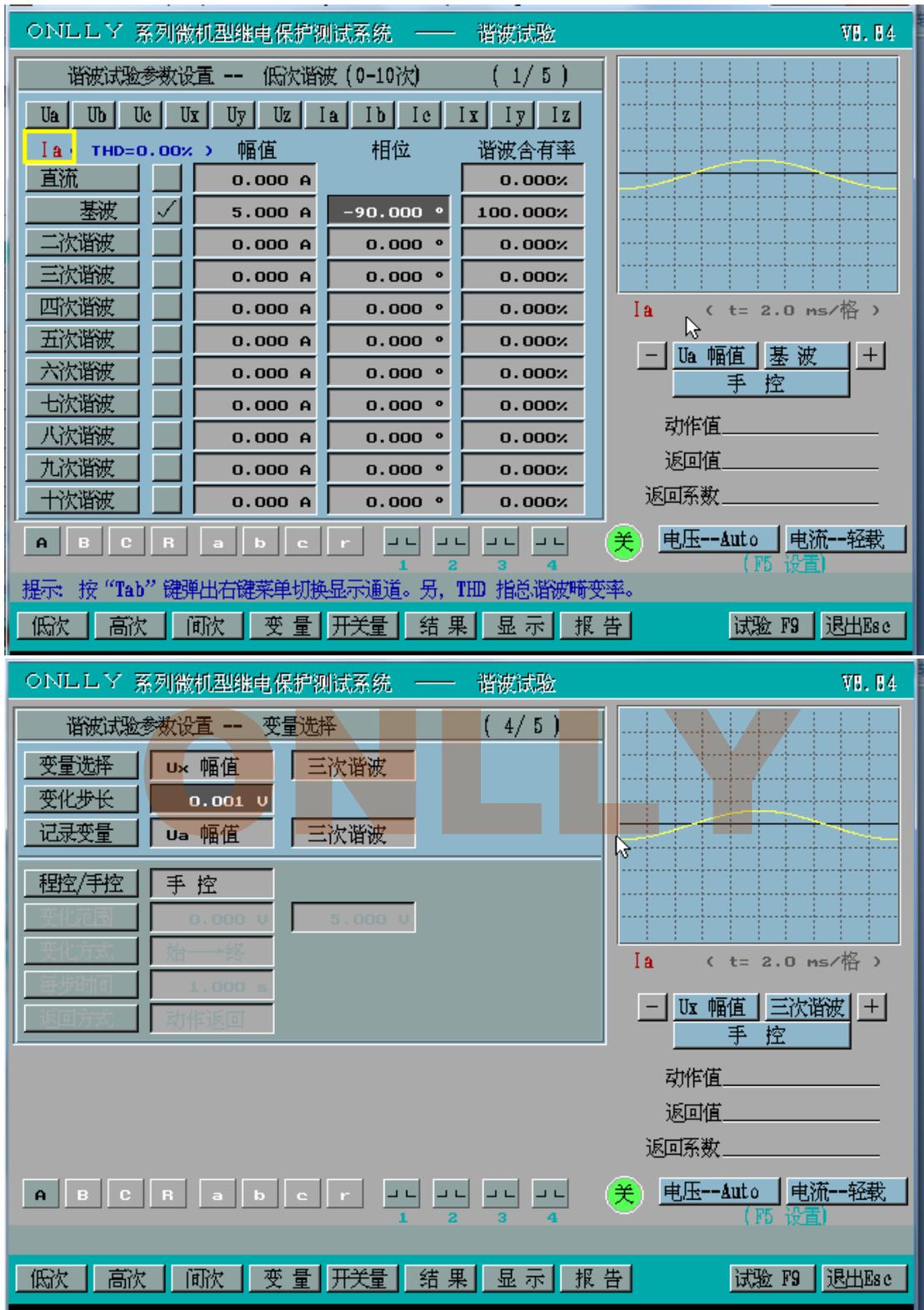
Ux (t = 2.0 ms/格)

- Ua 幅值 基波 +
手控

动作值 _____
返回值 _____
返回系数 _____

关 电压--Auto 电流--轻载 (F5 设置)

低次 高次 间次 变量 开关量 结果 显示 报告 试验 F9 退出 Esc



$U_A=8.0V \angle 0^\circ$, $U_B=57.735V \angle -120^\circ$, $U_C=57.735V \angle 120^\circ$,

$I_A=5A \angle -90^\circ$, $I_B=0A$, $I_C=0A$,

U_x 设为 4V, U_x 中叠加三次谐波量为: 6V。

开始试验: 在“谐波试验”菜单中, 按 START 按钮, 确认输出后, U_x 中的三次谐波以 0.1V 的步长减小输出, 直到保护动作。

四. 过激磁保护（包括发电机、变压器）

1, 保护原理

过激磁保护反映的是过激磁倍数，而过激磁倍数等于电压与频率之比。发电机或变压器的电压升高或频率降低，可能产生过激磁。即

$$U_f = U/f = \frac{B}{B_e} = \frac{U_*}{f_*} \dots\dots\dots (6-17-1)$$

式中 U_f ——过激磁倍数；

B 、 B_e ——分别为铁芯工作磁密及额定磁密；

U 、 f 、 U_* 、 f_* ——电压、频率及其以额定电压及额定频率为基准的标么值。

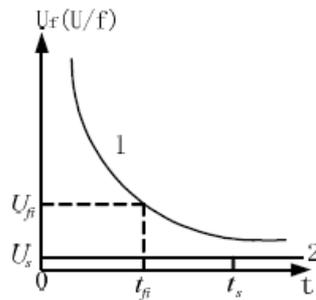


图 6-17-1 过激磁保护动作特性

过激磁保护构成的逻辑框图，如图 6-17-2 所示。

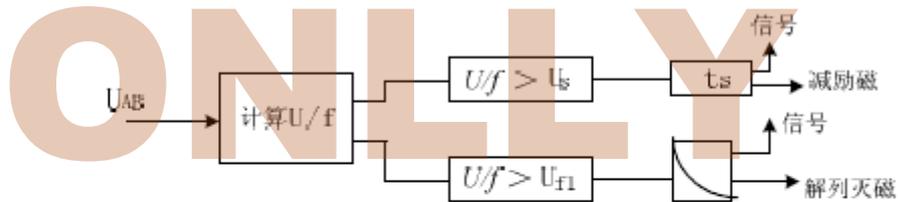


图 6-17-2 发电机或变压器过激磁保护逻辑框图

图中 U_{AB} ——发电机或变压器相间电压（TV 二次值）；

U_s 、 t_s 、 U_{f1} ——保护整定值，见过激磁保护定值表 6-17。

2, 接线方式

- (1) 将测试仪的 A、B 相电压接至保护装置的机端侧 TV 的 A、B 相电压端子；
- (2) 将过激磁保护的跳闸动作接点接至测试仪的开入接点 A；

3, 保护设置

(1) 整定值：

序号	定值名称	数值	序号	定值名称	数值
01	倍数Uf1	1.1	02	时间tf1	2.0 s
03	倍数Uf2	1.2	04	时间tf2	1.0 s
05	倍数Uf3	1.3	06	时间tf3	0.5 s
07	倍数Uf4	1.4	08	时间tf4	0.1 s
09	倍数Uf5	1.5	10	时间tf5	0.0 s

(2) 把“过激磁”保护投入

4, 测试仪设置

(1) 进入“反时限继电器特性”菜单，选择“u-t, f-t, u/f-t 特性”

(2) “u-t, f-t, u/f-t 特性” 菜单设置如下:



设置说明:

- ① 变量选择: 变量选择为“电压 U”, 即试验过程中, 固定频率 F, 改变电压 U;
- ② U 输出方式: 选择试验过程中, 电压 U 的输出方式。程序提供了 8 种输出方式, 由于过激磁保护原理中采用的是电压 Uab, 故选择为“电压 Uab”;
- ③ 相角: 试验过程中, 电压输出的相位角 (绝对相位), 默认值为 0° ;
- ④ U 变化范围: 设定试验时所需要的测试电压的变化范围 (起点, 终点), 根据整定值中的倍数 U_f , 设定起点为“100.000V”, 终点为“160.000V”;
- ⑤ 步长: 电压的变化步长。试验时, 测试电压从起点出发, 以所设定的步长逐点变化, 测试各电压点下过激磁保护的動作时间, 设定为“5.000V”;
- ⑥ 每步时间: 测试电压变化过程中, 每一电压点所保持的最大测试时间。“每步时间”应大于过激磁保护整定值中所设定的最长延时 (2.0s), 故设为“2.500s”;
- ⑦ 故障前电压: 测试仪在故障前时间内所输出的电压大小。一般此电压应能保证保护可靠返回, 设为额定电压“100V”;
- ⑧ 故障前时间: 为了保证下一个电压测试点测试之前保护可靠返回, 每一个测试点输出之前均设置了一个故障前时间。故障前时间内, 测试仪输出所设置的“故障前电压”, 故障前时间一般应大于保护的复归时间, 由于该保护无复归时间, 故设为“1.000s”;
- ⑨ 频率: 测试仪在整个试验过程中所输出的交流电压、电流频率, 设为额定值 50Hz;



设置说明:

- ① 变量选择: 变量选择为“电压 U”, 即试验过程中, 固定频率 F, 改变电压 U;
- ② U 输出方式: 基准电压 U_r 、基准频率 F_r : 附加测试点的基准电压 U_r 、基准频率 F_r , 一般取保护的额定电压和额定频率。此处虽暂不设置附加测试点, 但由于计算公式 $B=U^*/f^*$ 中的 U 、 f 标么值 U^* 、 f^* 是以额定电压、额定频率为基准计算出来的, 故基准电压 U_r 设为“100.000V”, 基准频率 F_r 设为“50.000Hz”;
- ③ 附加测试点 1、2、3、4、5、6: 6 个附加测试点, 必须选中 (打“√”者) 方进行测试, 此处暂不设置附加测试点;



设置说明:

- ① 动作接点: 根据实际的开入量接线方式, 选择为“A接点”。



设置说明:

- ① 电流: 测试仪在整个试验过程中所保持的6相电流输出, 此处暂不考虑;

5. 试验结果

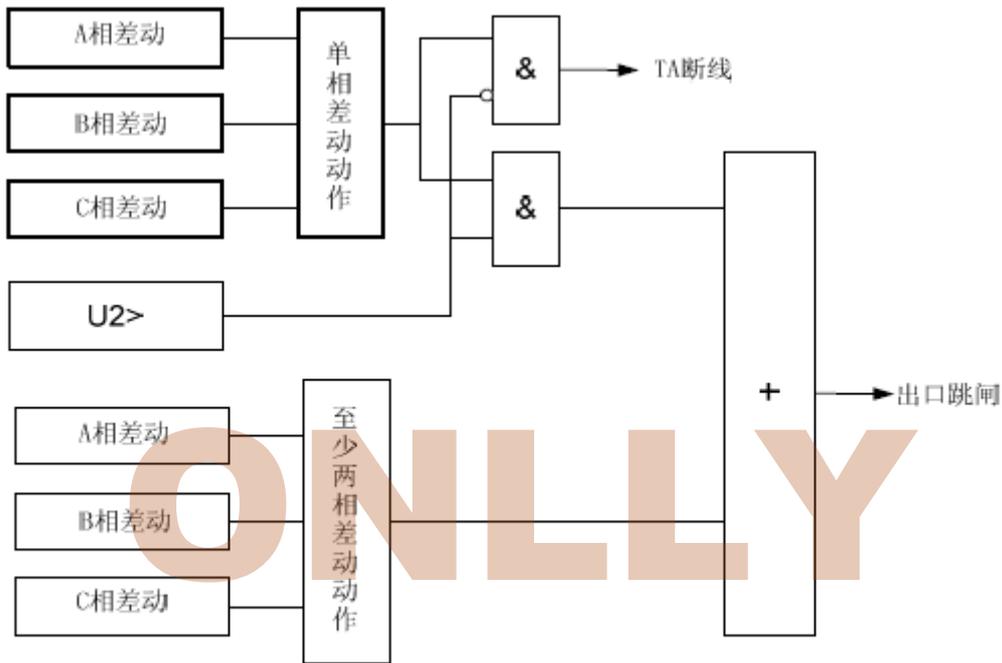
根据以上设置, 保护报“过激磁保护”动作。

五、发电机差动（循环出口）

1、保护原理

发电机纵差动保护是发电机相间短路的主保护。根据接入发电机中性点电流的份额（即接入全部中性点电流或只取一部分电流接入），可分为完全纵差保护和不完全纵差保护。另外，根据算法不同，可以构成比率制动特性差动保护和标积制动式差动保护。

以完全纵差保护，采用比率制动原理，出口设置为循环闭锁方式为例，保护逻辑见图一。因为发电机中性点一般不直接接地，当发电机差动区内发生相间短路故障时，有两相或三相差动同时动作出口跳闸；而当发电机发生一相在区内接地另一相在区外同时接地故障，只有一相差动动作，但同时有负序电压，保护也出口跳闸。如果只有一相差动动作无负序电压，判断为TA断线。



图一 发电机纵差动保护逻辑图(循环闭锁出口方式)

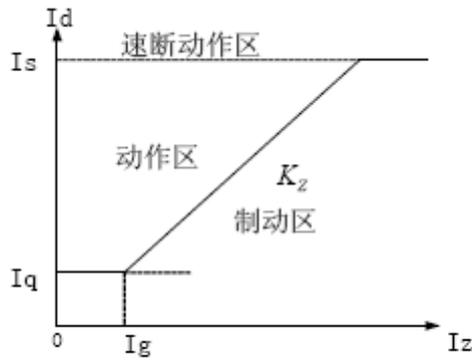
动作方程为：

$$\begin{cases} I_d > I_q & ; I_z < I_g \\ I_d > K_z(I_z - I_g) + I_q ; I_z > I_g \\ I_d > I_s & ; I_d > I_s \end{cases}$$

其中： I_d ——动作电流（即差流）， $I_d = |I_N + I_T|$

I_z ——制动电流， $I_z = |I_N - I_T|/2$

比率制动特性曲线如下：



图二 发电机纵差比率制动特性曲线

2, 接线方式

两组电流分别接至机端侧 TA (Ia;Ib;Ic); 中性点侧 TA(Ix; Iy; Iz), 开入量 A 接至开出量 1DL(I)和硬压板 1DL(I) (注: 硬压板 1DL(I)要闭合)。

3, 保护设置

1) 定值清单

名称	制动系数	启动电流	拐点电流	负序电压	速断倍数 (*Ie)	额定电流
代号	Kz	Iq	Ig	U2	Is	Ie (In)
数值	0.3	1	4	5	3	1

2) 把“发电机差动(循环闭锁)”保护投入

4, 测试仪设置

1) 进入差动保护菜单, 选择“三相差动”

2) 差动保护菜单设置如下:

ONLLY 系列微机型继电保护测试系统 —— 差动保护：扩展差动测试（6路电流） VB. B4

差动保护测试 -- 试验接线 (2 / 5)

I1 接测试仪	第1组电流 I a b c
相位	0.000 °
I2 接测试仪	第2组电流 I x y z
相位	180.000 °

注：I1为高压Y侧绕组，I2为低压Y侧绕组。

序号	制动电流 I _r	动作电流 I _d	K _{zd}
1	0.500	-----	-----

↑上翻 下翻↓

曲线 Tab

(F5 设置)
电压--Auto
电流--轻载

提示：扩展差动试验，测试仪提供 2 组电流输出，分别施加给保护 I1 侧绕组和 I2 侧绕组！

保护定义 试验接线 测试项目 控制参数 辅助电压 电流跟踪 报告 试验 F9 退出Esc

ONLLY 系列微机型继电保护测试系统 —— 差动保护：扩展差动测试（6路电流） VB. B4

差动保护测试 -- 控制参数 (4 / 5)

动作接点	A 接点
确认时间	15.0 ms
模拟故障前	<input checked="" type="checkbox"/>
故障前时间	1.000 s
故障限时	0.500 s
负荷电流	0.000 A

差动类型 稳态差动<故障不叠加负荷>
扫描方式 二分法搜索

序号	制动电流 I _r	动作电流 I _d	K _{zd}
1	0.400	-----	-----

↑上翻 下翻↓

曲线 Tab

(F5 设置)
电压--Auto
电流--轻载

保护定义 试验接线 测试项目 控制参数 辅助电压 电流跟踪 报告 试验 F9 退出Esc



注：在发电机机端侧加AB相电压，使负序电压远大于负序电压整定值（5V）。原因是：当采用循环闭锁出口方式时，为提高发电机内部及外部不同相同时接地故障（即两相接地短路）时保护动作的可靠性，采用负序电压解除循环闭锁（即改成单相出口方式）。



5, 测试结果: (略)

设备编号: 123

测试菜单: 差动保护 — 扩展差动测试 (6路电流)

测试时间: 2017-04-27, 10:32:04

保护配置: 发电机保护,

动作方程: $I_d = |I_1 + I_2|$; $I_r = |I_1 - I_2| / K$, $K = 2.0000$ 式中: 补偿系数 $KP1 = 1.0000$, $KP2 = 1.0000$

测试项目: 比率差动 (A相差动)

制动系数: $K_{zd} = \Delta I_d / \Delta I_r$

序号	制动电流 I_r	动作电流 I_d	制动系数 K_{zd}
1	0.400 A	1.025 A	-----
2	0.900 A	1.037 A	0.023
3	1.400 A	1.025 A	-0.023
4	1.900 A	1.046 A	0.042
5	2.400 A	1.163 A	0.232
6	2.900 A	1.280 A	0.235
7	3.400 A	1.448 A	0.335
8	3.900 A	1.596 A	0.297
9	4.400 A	1.744 A	0.295
10	4.900 A	1.941 A	0.394
11	5.400 A	2.074 A	0.267
12	5.900 A	2.229 A	0.309
13	6.400 A	2.398 A	0.338
14	6.900 A	2.538 A	0.281
15	7.400 A	2.700 A	0.323
16	7.900 A	2.876 A	0.352
17	8.400 A	2.988 A	0.225
18	8.900 A	2.981 A	-0.014
19	9.400 A	2.988 A	0.014
20	9.900 A	2.995 A	0.014
21	10.400 A	2.988 A	-0.014
22	10.900 A	2.988 A	0.000