

BZ 0047

水利电力部电力生产司

PGL型故障录波器屏 检 验 规 程

65

047

水利电力出版社

水利电力部电力生产司

PGL型故障录波器屏 检 验 规 程

水利电力出版社

水利电力部电力生产司
PGL型故障录波器屏检验规程

*

水利电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号)

水利电力出版社印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 3.625印张 78千字

1984年3月第一版 1985年12月北京第二次印刷

印数16741—31780册 定价0.82元

书号 15143·5358

水利电力部电力生产司

颁发“PGL型故障录波器屏检验规程”
的通知

(水电)电生供字第62号

PGL型故障录波器屏按照四统一(统一技术原则,统一原理接线,统一符号,统一端子排)原则设计、由各制造厂试制并经鉴定后现已成批生产,在全国大量使用。为此,我部委托吉林省电力工业局负责编写了《PGL型故障录波器屏检验规程》,经组织有关单位讨论修改和审查定稿,现颁发执行。各单位在使用过程中如发现有需要修改补充之处,请随时函告我司。

一九八三年四月十三日

目 录

第一章	总则	1
第二章	录波屏的检验	2
第三章	录波屏的整组检验	16
附录一	SC25型故障录波器及故障录波器屏 设备表	25
附录二	PGL型故障录波器屏统一技术条件	58
附录三	PGL型故障录波器屏的一般整定原则	61
附录四	PGL型故障录波器屏的故障现象、原因 及排除方法一览表	69
附录五	PGL型故障录波器屏的工作原理	75
附录六	录波胶片的冲洗和印像	90
附录七	光源灯强放电回路的改进	108

第一章 总 则

第一条 PGL型故障录波器屏(以下简称录波屏)是提高电力系统安全运行的重要自动装置,当电力系统发生故障或振荡时,它能自动记录整个故障过程中各种电气量的变化。根据所录波形,可以正确地分析判断电力系统、线路和设备故障发生的地点、发展过程和故障类型,以便迅速排除故障和制定防止对策;分析继电保护装置和高压断路器的动作情况,及时发现设备缺陷,揭示电力系统中存在的问题,积累第一性资料,加强对电力系统规律性的认识,不断提高电力系统运行水平。为此,必须加强对录波屏的维护和检修,提高录波的完好率。

第二条 录波屏是定型产品,各生产厂均按“四统一”要求(即统一技术原则,统一原理接线,统一符号,统一端钮)进行生产,以利于设计、施工和运行维护。

第三条 本规程系根据“统一技术原则”的技术数据编制的,适用于新安装录波屏的检验和录波屏的定期检验,条文前带有*号者定期检验可以不做。对于PGL-1S(2S)型SC10示波器的过渡产品)录波屏的检验可参照执行。

第四条 录波屏应按部颁有关继电保护及电网安全自动装置的检验条例要求进行检验。屏上各种继电器的检验未要求外均按相应的继电器检验规程执行。

第二章 录波屏的检验

第五条 检验前的准备工作：

(1) 定期检验前，应利用负荷电流及工作电压，手按起动按钮1AN录取检验前的波形图。

(2) 断开录波屏的有关电气回路：①由其它保护装置作为该录波屏的起动回路。②交流电压、直流电压及信号电压回路。③将交流电流端子排外侧短接，内侧断开。

(3) 因检验工作的需要，对临时断开或短接的端子应逐个登记，并于检验后逐个恢复。

(4) 检验用的交流电源波形应为正弦波，频率应为 50 ± 0.5 赫。

*第六条 录波屏接线正确性及元件参数的检查：

(1) 屏内各元件间、各分箱内部及端子排的接线应正确，标号应齐全，接插件、过渡端子板等应接触良好。

(2) 屏上安装的各种型号继电器规格应正确。

(3) 屏上各种元件（电阻、电容、电位器、二极管等）的标称值应与图纸相符。

(4) 起动、测量、直流、信号等电缆的连接应正确。

第七条 机械部分的检查：

(1) 检查各分箱外壳的密封应严密，安装的元件应整齐牢固，带电部分与外壳、底板或相邻元件的间隔应符合要求。

(2) 检查各元件的焊接应良好，无虚焊或脱焊现象，内部接线和引出端子的螺丝应拧紧。

(3) 各分箱内部应清洁无杂物。

第八条 绝缘耐压试验:

(1) 绝缘测定及耐压试验按检验条例执行。

(2) 试验前, 应将录波器本体与屏的连接线断开(拔掉插件); 由端子排处将直流正、负电源端子(III-2与III-20)、交流电压端子(II-11~14)及交流电流端子(I-27与I-28; I-31与I-32)分别用短路线连接。

(3) 用1000伏摇表从屏的端子排上端向下逐次测定各回路对地及各回路间的绝缘电阻, 其值应不小于5兆欧。

(4) 录波器本体用500伏摇表, 从对外接线的插件处测量每个接触点对地的绝缘电阻, 其值应不小于5兆欧。

(5) 将屏的端子排全部短接(录波器本体应拔掉接插件), 用1000伏50赫交流电压(或2500伏摇表)进行一分钟总回路对地的耐压试验, 应无击穿或闪络现象。耐压前后的对地绝缘电阻应无显著变化。

*第九条 元件的检验:

在新安装和定期检验中, 发现录波屏的电气特性不能满足要求时, 可对电阻、电容、二极管等元件进行检验。

(1) 实测电阻、电位器的阻值。带有滑动抽头的电阻和电位器接触应良好, 电位器应能均匀的调整无断路现象, 可用万用表的欧姆档测量。测量时, 应将被测电阻或电位器的并联回路断开。

(2) 检验电容器应无漏电。可用万用表欧姆档 $R \times 100k$, 充电后指针指示刻度应大于2千欧(表笔“+”端接电容器“-”; 表笔“-”端接电容器“+”)。该项检验应断开被试电容器两极间的并联回路。

(3) 二极管的检验。检验时, 首先断开被检验二极管

的并联回路，用万用表欧姆档 $R \times 1k$ 和 $R \times 100k$ 测量正向和反向电阻。

整流二极管 D_1-D_6 和 D_7-D_{10} 。（使用 2CP26 型二极管）的正向电阻应基本一致，反向电阻与正向电阻之比应大于 5000 倍。

直流回路二极管 1D-4D（使用 2CZ13J）的正向电阻应小于 6 千欧，反向电阻与正向电阻之比应大于 20000 倍。

*第十条 可控硅的检验：

（1）可控硅触发回路分压比和触发电流。在录波屏的端子排 III-3 与 III-19 间加入额定直流电压，于端子排 III-4 与 III-19 间测量电压，此电压数值应为 15~19 伏。将 QP 切换片断开，并跨接一只 0~100 毫安的低内阻直流电流表及同表串联一只 1~2 千欧的滑线电阻。调整滑线电阻至可控硅触发（即 1ZJ 动作），此时毫安表指示应在 8~30 毫安范围内。

（2）可控硅触发回路全电流的测定。将串接在可控硅触发回路的滑线电阻短接，此时毫安表指示的电流即为触发回路的全电流。此电流应在 50 毫安左右，并要求触发电流的灵敏度大于 2；若灵敏度过低时，可适当提高分压比。

（3）拆除试验接线，恢复正常接线后，拉、合直流电源及连续按下光源灯按钮，可控硅应不误导通。

第十一条 直流继电器的检验：

（1）所有直流继电器的检验应按相应的继电器检验规程进行，并且应满足表 2-1 的要求。

（2）继电器的参数测量除有特殊注明外，均应在额定直流电压及实际工作状态下进行。

（3）用 702 型数字式毫秒计测试继电器的动作与返回

时间，并且用毫秒计的 K_1 、 K_2 空触点位置测量。

(4) $1ZJ$ 与 DJJ 继电器的动作或返回时间，应模拟实际电路进行测试。试验接线见图2-1、图2-2。

模拟实际电路做 $1ZJ$ 与 DJJ 继电器的动作或返回时间的

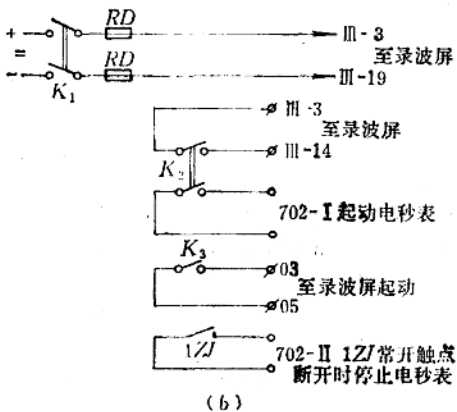
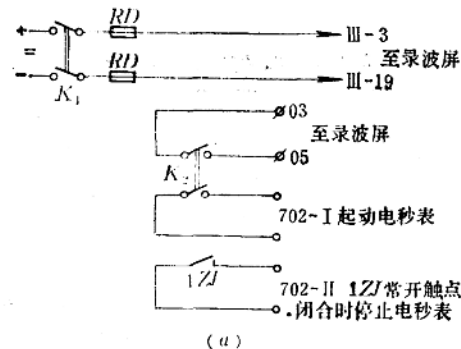


图 2-1 $1ZJ$ 继电器动作与返回时间试验接线图

(a) 启动时间测量接线；(b) 返回时间测量接线

试验,应在FJJ继电器和SCR可控硅的检查试验之后进行。在进行1ZJ和DJJ继电器时间测量之前,应将2SJ继电器线圈回路断开(将LJ继电器常闭接点垫上或断开017端子);将3ZJ继电器常闭接点垫上;将光源灯的放电电容回路断开。

表 2-1 直流继电器调整参数要求表

继电器 符号	动作值 (电压、 电流)	返回值 (电压、 电流)	动作 时间 (毫秒)	返回时间 (毫秒)	返回 系数	备 注
1ZJ	$\leq 70\% U_H$	$> 5\% U_H$	< 25	> 30		① 起动方式: 带6R电阻 ② 复归方式: 短接继电器线圈 ③ 必须保证桥触点的常开触点先接通, 常闭触点后断开
3ZJ	$\leq 70\% U_H$	$> 5\% U_H$	20~40			① 起动方式: 带18R电阻 ② 动作时间以波形图展开均匀为标准
KZJ	$< 70\% U_H$		< 3			起动方式: 带22R电阻
FJJ	< 25 毫安		< 5	< 5		复归方式: 断电
FQJ	≤ 25 安匝		< 3	< 5	> 0.5	模拟两相故障, 于 $2 \times U_{1d}$ 值下测量动作时间; 消除故障, 测量返回时间, 试验接线见图2-5
DJJ	$\leq 70\% U_H$ ≤ 20 毫安	$> 5\% U_H$	< 40	按附录三 公式(3-3) 求得		复归方式: 短接15R, 串接继电器线圈; 起动方式: 带全回路电阻

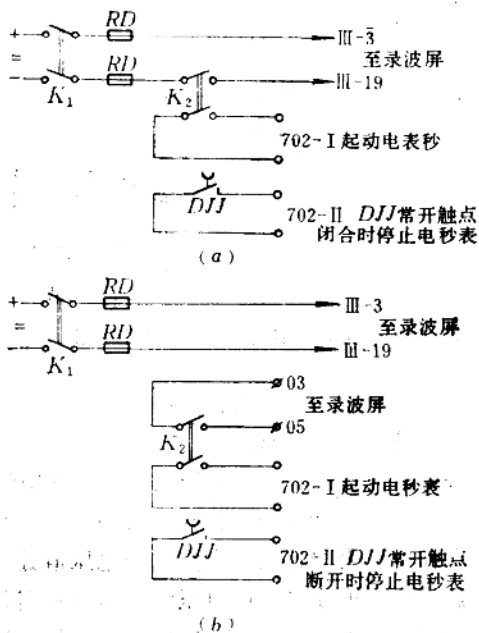


图 2-2 DJJ继电器动作与返回时间试验接线图
(a)动作时间测量接线, (b)返回时间测量接线

第十二条 交流继电器的检验:

电流继电器LJ和电压继电器YJ的检验按相应的检验规程进行。

电流继电器的动作时间在 $2I_{0.5}$ 值下测量,电压继电器的返回时间在 $0.5U_{0.5}$ 值下测量,其时间皆不大于30毫秒。YJ继电器的返回时间试验接线见图2-3。

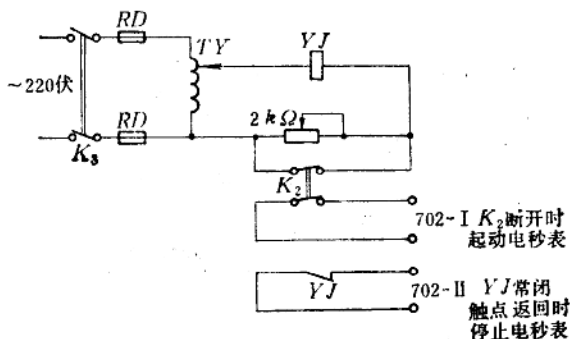


图 2-3 YJ继电器返回时间试验接线图

第十三条 复合起动元件的检验:

1. 负序电压滤过器的调整:

(1) 首先断开负序电压滤过器负载连接片 $LP_1 \sim LP_3$ 。

(2) 在用0.5级交流电压表的86.5、57.5、50伏刻度值校验的真空管电压表与其相对应的三个电压值处划上临时刻度线, 然后用此刻度线对负序电压滤过器进行调整测量。

(3) 加于负序电压滤过器一次侧的100伏50赫正弦交流单相电压分别为 U_{AB} (II-11~II-12)、 U_{BC} (II-12~II-13)、 U_{CA} (II-13~II-14), 或用100伏50赫正弦三相对称正序电压加于负序滤过器一次侧, 调整各臂电阻的两个抽头, 使其电容器、电阻及电阻抽头的压降满足表2-2的要求。也可以拆开负序滤过器的三个臂, 然后按图2-4将各臂并联起来加入100伏50赫单相正弦交流电压, 调整数据仍按表2-2的要求。后一种方法调整准确的标准是: 测量 V_{ab} 、 V_{bc} 、 V_{ca} 的不平衡电压小于200毫伏。

(4) 加入对称三相100伏正序电压(可接入电压互感

表 2-2

负序电压过滤器调整参数要求表

通 电 方 式		调 试 方 法					
加入电压	电压数值	第 一 步				第 二 步	
		调整电 阻元件	电压值 (伏)	被测电 容元件	电压值 (伏)	调整电 阻抽头	电压值 (伏)
相 别	(伏)						
U_{AB}	100	R_{AB}	86.5	C_{AB}	50	R'_{AB}	57.7
U_{BC}	100	R_{BC}	86.5	C_{BC}	50	R'_{BC}	57.7
U_{CA}	100	R_{CA}	86.5	C_{CA}	50	R'_{CA}	57.7

器二次电压)，测量负序电压过滤器三相输出不平衡电压应小于1伏。

2. 零序变流器DLB特性试验:

(1) 断开2QP切换片和 R_s 电阻, 读取变流器DLB的一次侧电流和二次侧电压值, 并给出“伏-安”特性曲线(二次侧电压取至50伏为止)。

(2) 在变流器DLB的一次侧端子排(I-27、I-28)上加正弦交流电流, 测量其二次侧电压

(断开2QP切换片, R_s 在最大位置)。当一次侧电流为0.5

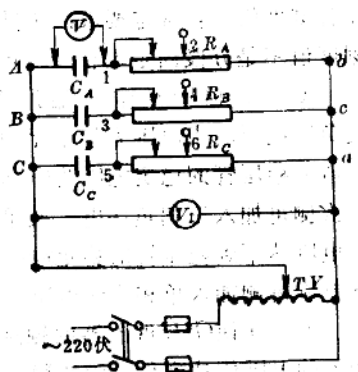


图 2-4 负序电压过滤器三个臂并联试验接线图

安时，二次侧电压应为6~8伏，饱和点在4~5安处。

(3) 从零序变流器DLB的一次侧加入的电流为5安时，测量其一次侧电压应不大于1伏(合上2QP连接片)。

3. 负序电压刻度值的检验:

(1) 将LP₁~LP₂连接片合上，1QP置于“增量”位置。

(2) 用702型数字毫秒计监视GHJ继电器触点的动作情况。

(3) 将端子排II-11、II-12与II-13短接，用冲击法加入单相50赫交流电压。当负序电压滤过器的最小动作电压

$U_{1dz} = \frac{1}{3} U_{dz}$ (U_{dz} 为外加电压)时与其刻度相比误差应在±5%范围内; 不满足要求时, 调整R₁。

(4) 将1QP切换片切换至稳态位置, 缓慢加入电压, 使各刻度值符合规定要求; 不满足要求时, 可调整R₂ (若刻度值不是分段固定调整者, 可按整定值调整)。

(5) 在GHJ线圈两端并联接入一只直流电压表, 增大负序电压, 当电压表指示无增长时, 此值即为稳压管的稳压值(稳压管的稳定电压为5~5.5伏)。在负序电压滤过器一次侧可加入三相负序电压或单相交流电压, 若加入单相交流电压达不到稳压管的稳定电压时, 可断开LP₁连接片, 从整流桥侧加入单相交流电压。

(6) 使GHJ继电器的触点带上实际负载, 当其线圈加入的电压值达到稳压管的稳定电压后, 历时5分钟, 然后, 再做返回电流试验, 其返回电流应无显著变化, 触点不应有粘住现象。

4. 零序电流刻度值的检验:

(1) 将2QP切换片置于“工作”位置，1QP置于“增量”位置。

(2) 在屏的端子排I-27、I-28通入单相50赫交流电流的冲击值，调整 R_3 与 R_4 使各刻度值的误差小于10%。

(3) 将1QP置于“稳态”位置再校验各刻度值（若刻度值不是分段固定调整者，可按整定值整定）。

5. FQJ继电器的时间测量：

(1) 用702型数字式毫秒计测量时间时，需选用一只“豆型”开关，要求两对触点的同期性好（时间差小于1毫秒），其中较快的一对触点起动毫秒计，另一对触点控制FQJ的交流电源。

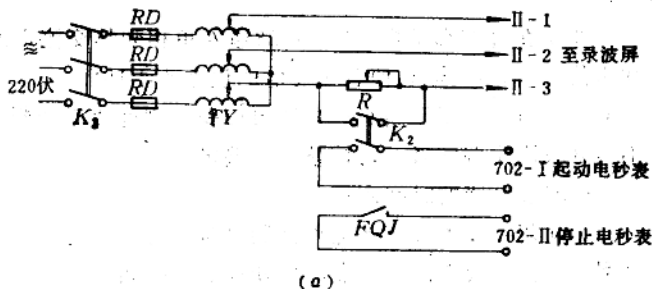
(2) 将1QP置于“增量”位置，负序电压、零序电流起动值置于“整定”位置。

(3) 在 $2U_{dz}$ 情况下，用模拟单相或两相故障起动，消除故障复归的方式，取5次动作（或返回）的平均值，要求负序电压的动作与返回时间都不大于5毫秒，试验接线见图2-5。在 $2(3I_0)$ 情况下通入单相50赫交流电流，用冲击合闸起动及断电复归的方式，取5次动作（返回）的平均值，要求零序电流的动作时间不大于8毫秒，返回时间不大于5毫秒。

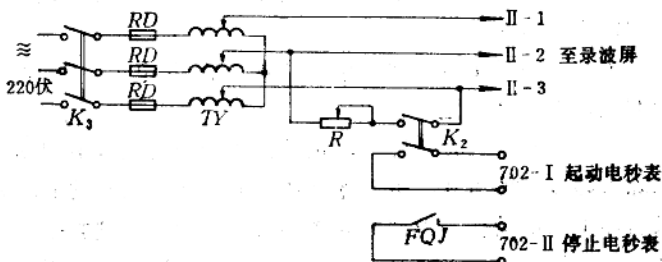
***第十四条 分流器和限流电阻的试验（分流器有30安、75毫伏及10安、75毫伏两种规范）：**

(1) 断开电流回路的振动子，即将分流器的二次侧断开或拔出振动子。

(2) 在分流器的一次侧串接交流电流表，二次侧输出端跨接真空管电压表，由端子排I-1~I-2、……I-23~I-24分别加入交流电流，并改变分流器一次侧的电流值，



(a)



(b)

图 2-5 FQJ继电器动作与返回时间测量接线图

(a)模拟单相故障试验接线图, (b)模拟两相故障试验接线图

注: ①FQJ继电器启动时间测量: K_2 闭合时, 启动电秒表, FQJ常开触点闭合时, 停止电秒表。

②FQJ继电器返回时间测量: K_2 断开时, 启动电秒表, FQJ常开触点断开时, 停止电秒表。

③图(a)中的 R 由零开始逐渐增大进行调整。 R 可选用0.5~1安, 250~500欧滑线电阻;图(b)中的 R 由最大开始逐渐减小进行调整。 R 的选择与电源的内阻抗、调压器的阻抗大小有关, 可通过试验确定。一般可用0.5~1安, 500~1000欧滑线电阻。