

大容量高速开关装置（FSR）

使用说明书

合肥赛凯科电气有限责任公司

目 录

前言	2
第一章 装置简介	3
1.1 概述	3
1.2 型号含义	3
1.3 桥体的基本结构	4
1.4 一次系统原理图	4
1.5 开关柜柜体结构	5
1.6 控制柜结构	6
1.7 控制柜参数整定	6
1.8 控制柜工作原理	8
第二章 安装、使用及其维护	12
2.1 整机与控制回路的安装	12
2.2 使用说明	12
2.3 使用注意事项	13
2.4 日常维护	14
第三章 运输注意事项	15
第四章 订货须知	15
附录 大容量高速开关测试仪使用说明书	16

第一章 装置简介

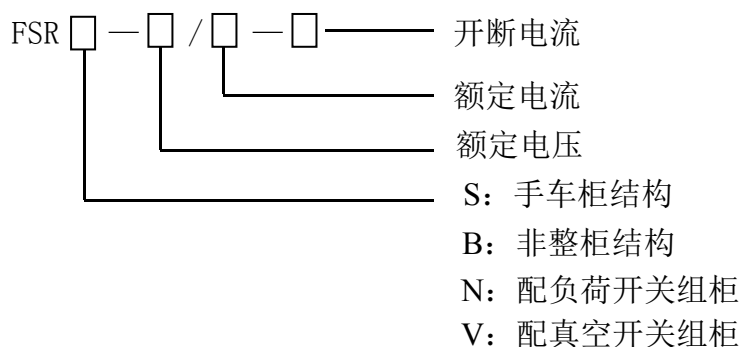
本公司生产的大容量高速开关装置是公司的专利产品，已通过安徽省科委鉴定，具有国际领先水平。请在使用前务必先仔细阅读本说明书，以便能正确和安全地使用本装置。

1.1 概述

众所周知，电力系统发生短路故障时，短路电流一般为额定电流的十几倍，有时达到几十倍，短路冲击电流甚至超过百倍。这给发电机、变压器、断路器、输电线路等电气设备造成很大危害，而目前即使较好的断路器的开断时间也在几十毫秒以上，这就对它们的热稳定和动稳定有较高的要求。因而开发一种能快速、可靠地开断短路电流的开关，这不仅对电力系统安全、可靠的运行显得十分重要，而且对降低电气设备使用厂家的设备成本也有着十分重要的意义。

大容量高速开关装置（FSR）是本公司为了满足电力系统对短路保护的需求而开发的新型短路保护装置，它可在短路电流上升的初始阶段，即将短路电流开断（少于 1ms），使其不能以短路电流的峰值流向短路点，从而达到了保护发配电设备及供电线路的目的。

1.2 型号含义



1.3 FSR 的基本结构

FSR的主件的基本结构如图1所示。

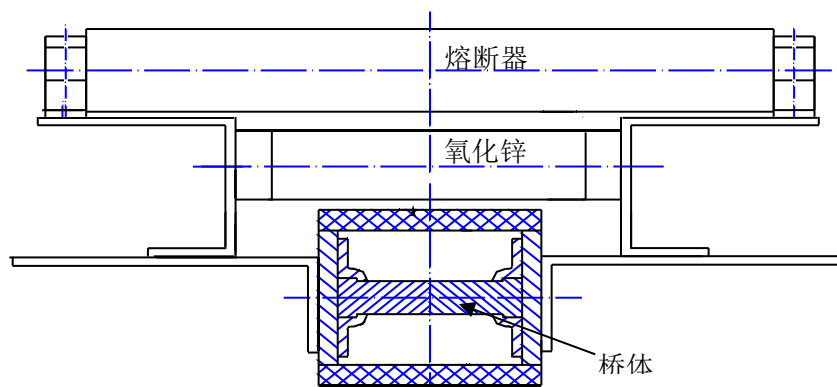


图 1 FSR结构图

1.4 一次系统原理

FSR 的一次侧线路如图 2 所示：

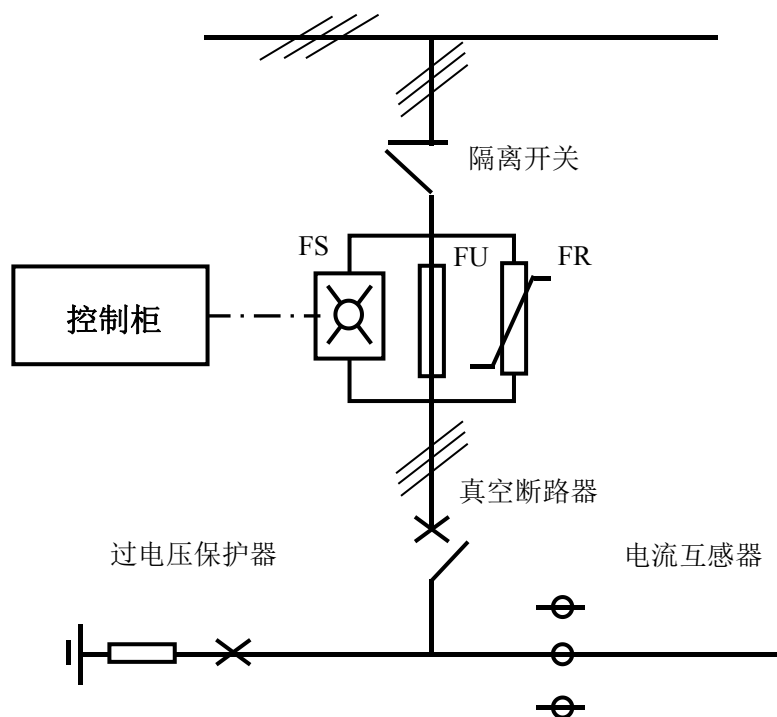
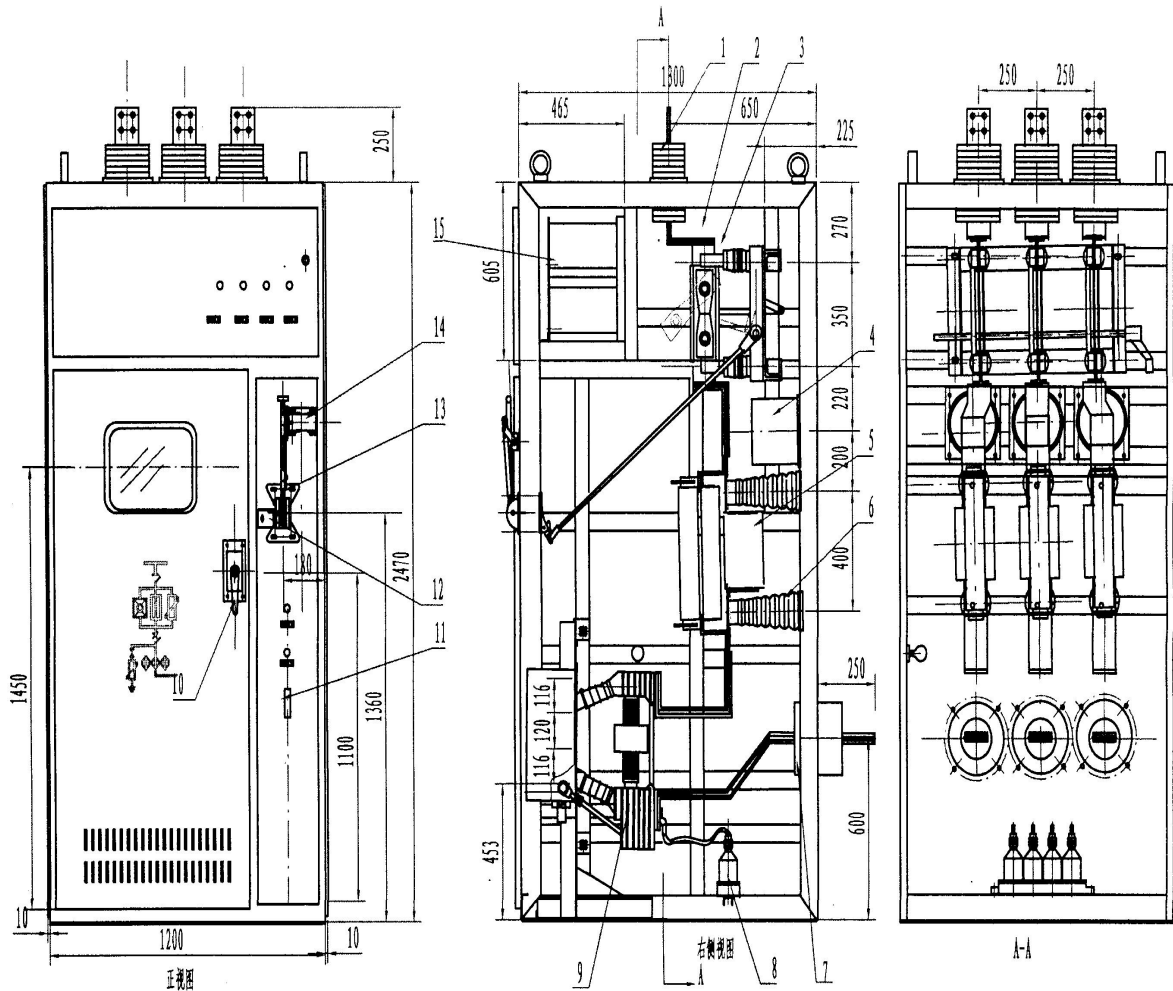


图2 一次侧线路图

1.5 柜体结构

柜内型 FSR 的柜体参考尺寸及内部装置如图 3 所示。



- 1、穿墙套管 2、铜母排 3、隔离开关 4、触发变压器(MB) 5、IS组件 6、支柱绝缘子
- 7、电流互感器(CT) 8、过电压保护器(TBP) 9、真空断路器 10、门锁(MO)
- 11、柜内照明开关(KC) 12、刀闸锁(DO) 13、操动机构 14、辅助开关(GF) 15、程序控制器

图 3 FSR 的柜体图

控制室上的四个指示灯从左到右分别是：分闸指示，合闸指示，FSR 动作指示及电机储能指示。操作把手下面有分闸按钮与合闸按钮。本柜体图若与现场主柜体面板有区别，请以现场主柜体面板为准。

1.6 控制柜结构

FSR 的控制柜包括控制箱和电源箱，其面板布置如图 4 所示：

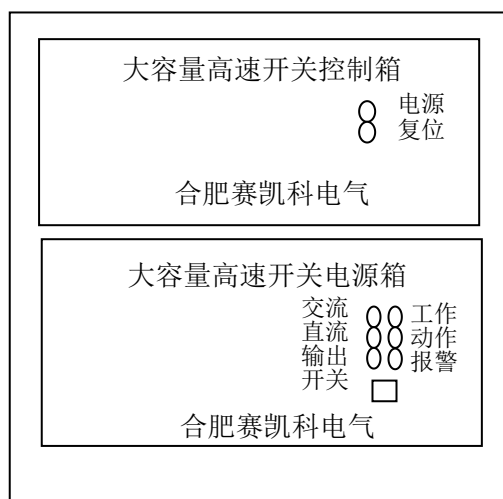


图 4 控制柜结构图

1.7 控制柜参数整定

控制柜中需要整定的参数有 3 个，它们是电流值、最小动作电流曲线和电流增长率，示意图如图 5 所示，整定参数的选择原则如下：

1) 电流值

电流值的整定原则是避开设备的额定电流、过负荷电流以及设备投切时的冲击电流。

A) 大容量高速开关安装在发电机出口处

$$\text{电流值} = 1.3\sqrt{2} KI_n$$

式中：K=1.1~1.2 K 为安全系数， I_n 为发电机的额定电流

1.3 为发电机允许过电流倍数

B) 大容量高速开关安装在厂用变高压侧

$$\text{电流值} = 12\sqrt{2} KI_n$$

式中：K=1~3 K 为安全系数； I_n 为变压器的额定电流

12 为变压器合闸时的冲击电流倍数

2) 最小动作电流曲线

最小动作电流曲线的选择原则是避开断路器开断电流范围内的短路电流，同时还要避开发设备合闸时的冲击电流，还要从要保护设备的动稳定和热稳定的角度来考虑。

A) 大容量高速开关安装在发电机出口处

$$\text{最小动作电流曲线} = 1.3\sqrt{2}K I_n \sin(18t)$$

式中：K=1.1~1.4 为安全系数； I_n 为发电机的额定电流

1.3 为发电机允许过电流倍数

B) 大容量高速开关安装在厂用变高压侧

$$\text{最小动作电流曲线} = \sqrt{2}K I_n \sin(18t)$$

式中： I_n 为变压器的额定电流

K 为综合考虑了变压器所能承受的最大短路电流以及断路器所能安全开断的最大短路电流，K=20~30。

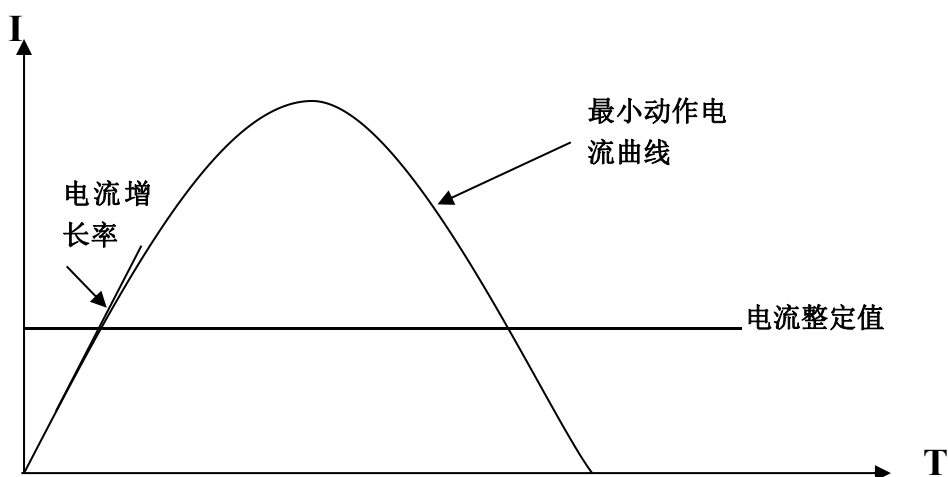


图 5 参数整定值示意图

3) 电流增长率

电流增长率是在最小动作电流曲线上，电流幅值等于电流整定值处的斜率。

1.8 控制柜工作原理

1.8.1 控制箱

控制箱是由 1 块测试板、1 块电流信号板、3 块采样板、1 块表决板、1 块 1#电源板、1 块 2#电源板、1 块触发板、1 块底板共 10 块线路板组成，

其示意图如图 6。

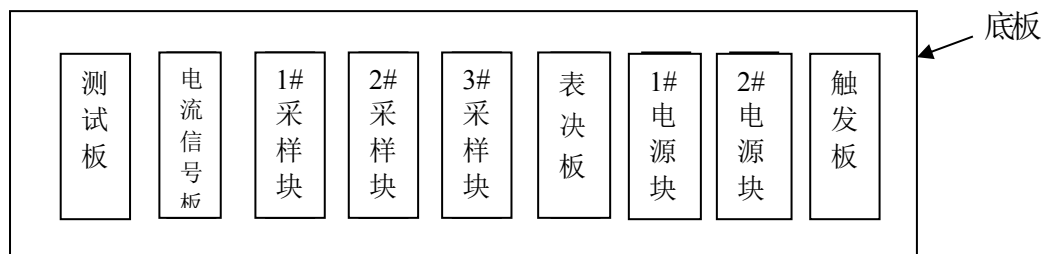


图 6 控制箱内部结构示意图

1) 电流信号板

这块板的作用是将电流互感器二次侧电流信号经过磁隔离后转换成电压信号，它主要是由霍尔电流传感器、精密电阻等元件所组成，其工作原理如图 7 所示。

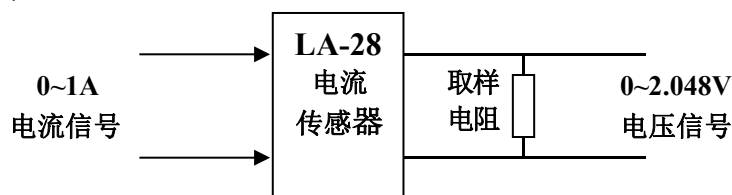


图 7 电流信号板工作原理

2) 采样板

这块板的作用是对电流信号板输出的电压信号进行放大、A/D 转换、运算等处理，如果信号幅值和增长率满足条件，则发出动作信号给表决板；同时还对板上的器件进行监控，若器件发生故障则发出报警信号。为了提高可靠性，采用 3 块采样板进行采样处理。其工作原理如图 8 所示。

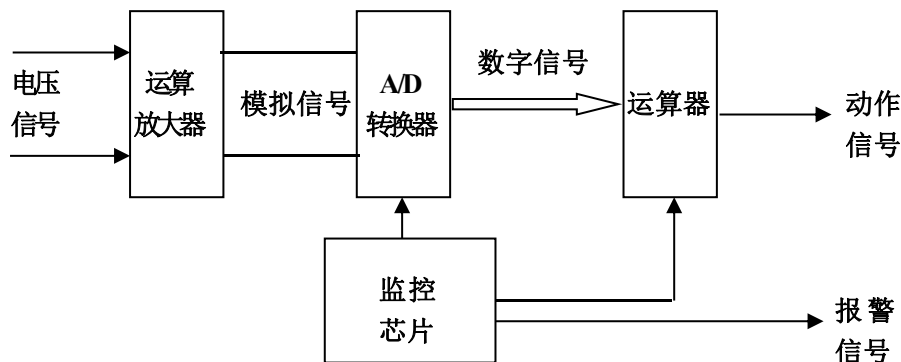


图 8 采样板工作原理

3) 表决板

这块板的作用是对三块采样板输出的动作信号进行判断，若三块采样板有二块以上发出动作信号则表决板发动作信号给触发板；同时对三块采样板和自身的器件进行监控。其工作原理如图 9 所示。

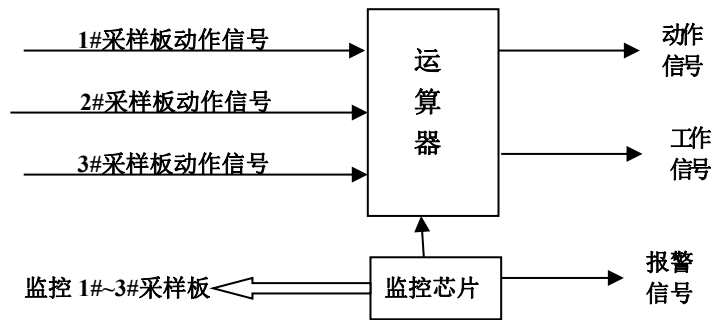


图 9 表决板工作原理

4) 1#电源板

这块板的作用是给 3 块采样板提供工作电源，其工作原理如图 10 所示。

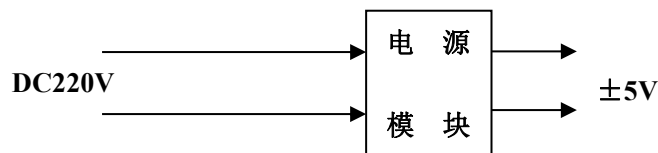


图 10 1#电源板工作原理

5) 2#电源板

这块板的作用是给电流信号板、触发箱中的 24V 直流继电器提供电源，同时对各种动作、工作、报警信号进行放大，其工作原理如图 11 所示。

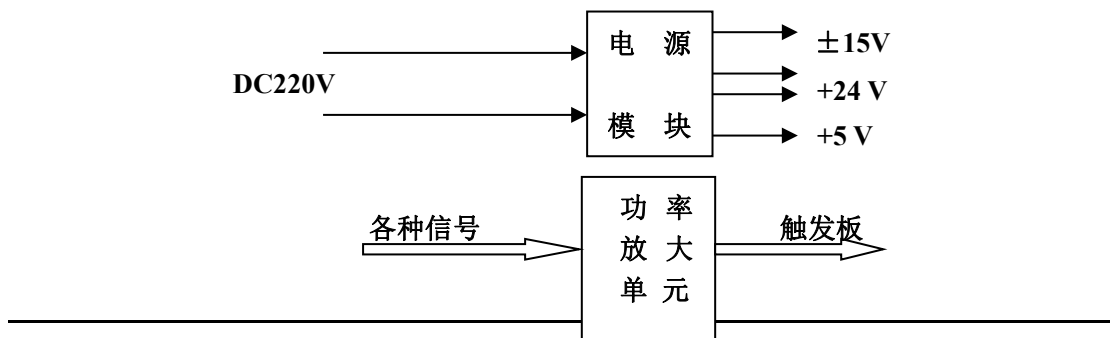


图 11 2#电源板工作原理

6) 触发板

该触发板将 2#电源板上来的动作信号转换成脉冲信号输出到脉冲变压器引爆桥体开断器，同时将动作、报警、工作信号转换成继电器信号输出到电源箱中的继电器板上进一步放大，并且通过指示灯在电源箱前面板上显示出来，其工作原理如图 12 所示。

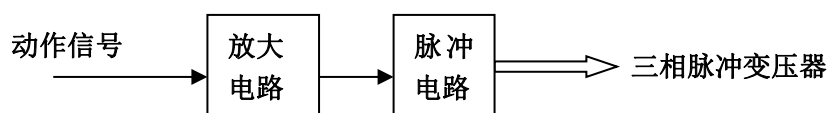


图 12 触发板工作原理

1.8.2 电源箱

该电源箱是将交、直流电源转换成直流 220V，向控制箱提供电源，它具有交、直流电源 0 秒自动转换功能，同时将动作、报警、工作信号继电器信号转换成无源继电器信号输出，并且通过指示灯在电源箱前面板上显示出来其工作原理如图 13 所示。

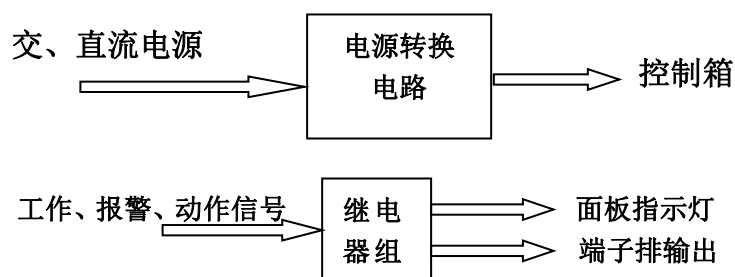


图 13 电源箱工作原理

第二章 安装、使用及其维护

2.1 主机柜与控制柜的安装

- 1、控制柜必须安装在无强烈振动的场所，柜体前后与障碍物的距离不小于 0.7m；柜体与高压裸露的母排距离不小于 3m。
- 2、主机柜和控制柜的外壳必须与现场的接地系统可靠连接。
- 3、主柜与控制柜之间放置的脉冲变压器电缆和电流互感器电缆必须是两芯双绞屏蔽电缆，同时必须单独放置在电缆沟中。若无法单独放置，则信号电缆与高压电缆必须隔开，距离不小于 15cm。
- 4、现场接地线必须接入端子排上的相应端子。

2.2 使用说明

1、控制柜操作顺序

- ◇ 投运时，先按下控制柜上电源箱的开关将控制柜投入运行，然后再投入主柜；退出时，先退出主柜，再退出控制柜。

2、控制箱与电源箱的面板布置如图 4 所示。

- ◇ 可以使用本公司生产的大容量高速开关装置检测仪来进行检测。控制箱中的测试板是用来在投运前以及检修时使用测试仪对本装置进行检测。
- ◇ 电流互感器所测得的电流信号通过接线端子接入控制箱中。
- ◇ 当主回路发生短路故障时，控制箱的采样板对电流信号进行分析，确认为短路故障时，控制箱的表决板发出动作信号，通过触发板发出脉冲信

号给脉冲变压器，使分断器动作，断开桥体，将主柜的主回路断开。

- 3、电源箱共有六个指示灯，从上到下左边的分别为交流、直流、输出，从上到下右边的分别为工作、动作、报警，其面板布置如图 4 所示。
- 4、在控制柜被接入直流电源和交流电源时，面板上的交流和直流指示灯亮。若只接入直流（或交流）电源，则面板上只有直流（或交流）指示灯亮。当按下船形开关，则输出及工作指示灯亮。
- 5、在 FSR 正常工作时，电源箱上的工作指示灯亮，报警、动作指示灯不亮；当 FSR 动作时，工作和动作指示灯亮，报警指示灯不亮；如果报警指示灯亮，而动作指示灯不亮时，请按控制箱上的复位按钮复位，如果不能解除报警信号，请务必通知本公司，本公司将迅速派技术人员前往解决。在通知本公司之前，可先打开控制箱面板，查看内部指示灯，正常情况下：
 - 5.1 采样板的四个指示灯中，最下面的一个指示灯为自检指示，正常工作时亮，其它情况下均不亮，若该指示灯不亮，表明该采样板有故障；
 - 5.2 表决板的五个指示灯中，最上面的一个是动作指示灯，在 FSR 发出动作信号后、未复位前亮，第二、三、四个指示灯对应三块采样板，在三块采样板正常工作时亮，第五个指示灯在本块电路板自检指示，在正常工作时亮；在控制器发出报警信号后，对主柜中主回路的正常运行没有任何影响，但起不到保护作用。
- 6、在 FSR 动作后，应将主柜退出运行，更换 FSR 主件。
- 7、待系统故障解除后，在主柜和控制柜检查无误后即可继续投入使用。

2.3 使用注意事项

- 1、控制柜提供的三对无源接点（工作、报警、动作）应接入中控室的监控系统，以便对本装置进行实时监控。
- 2、控制箱中的插拔件不能带电插拔。
- 3、在检修主回路时，必须将桥体的分断器引线短接，并且同时切断控制柜电源，以保证检修的安全。
- 4、分断器只有在所有调试项目（包括一次侧的耐压试验）全部结束后，方可将分断器接入脉冲变的高压侧，同时分断器的一端接到母排上，使分断器与母排等电位。
- 5、在长期不用时，本装置不宜在室外储存，应存放在干燥、通风的户内仓库中。分断器引出线应短接，分断器引出线严禁开路。
- 6、在停电检修时，严禁撞击载流体 FS。

2.4 日常维护

设备正常工作时不需进行维护和修理，仅在系统主设备大修结束后，在准备将大容量高速开关投入运行前，使用大容量高速开关测试仪对其进行检测。平时应加强对本装置（主柜和控制柜）的巡查，以保证本装置能可靠安全的运行。若本装置有以下情形之一者，请立即与本公司联系：

- 1、系统发生短路故障，造成本装置动作。
- 2、FSR 任何一相中的熔断器的撞棒被顶出、或熔断器表面有过热痕迹。
- 3、电源箱中报警指示灯亮，而动作指示灯不亮，按控制箱中的复位按钮无效。
- 4、控制柜工作时控制箱上的电源指示灯不亮。

第三章 运输注意事项

- 1、由于 FSR 主件中含有微量炸药，所以在运输中应避免碰撞；不要长距离在三级以下的公路上运输，必要时，可以拆散包装。
- 2、FSR 主件应避免受潮及爆晒。
- 3、贮运温度： $-15^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$

第四章 订货须知

1、环境条件

环境温度工作温度： $0^{\circ}\text{C}\sim+45^{\circ}\text{C}$ ； $-15^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ （订货时说明）

相对湿度：不大于 90%

- 2、用户应提供主电路接线图并注明元器件的名称、规格、型号及相关的主机、主变、厂用变等的技术参数。
- 3、需订购开关柜及FSR整套装置，则需提供开关柜的尺寸。
- 4、如用户有特殊要求或需要其它附件或备件，应在订货时注明所需种类及数量。
- 5、订货周期为40天。