



Is in conformity with

ISO9001

Registration NO.

# KY-QH 型高压双电源无扰动快速切换成套装置

说

明

书

安徽凯宇电气有限公司

(第二版)

## KY-QH 型高压双电源无扰动快速切换成套装置

### 1、概述

电力供应的不间断是国民经济各领域正常运作的重要保证，电力系统的发展和科技进步正是沿着这一目标行进。保证供电不间断有赖于电力生产、输送的各环节，备用电源自动投入装置就是一项重要技术措施。

KY-QH 型高压双电源无扰动快速切换成套装置是在广泛调查当今各行各业特别是工业企业对供电可靠性的要求，并总结了多年的现场运行经验后，精心设计的一款多功能的备用电源快速切换装置，其快速断路器的合分闸时间分别达到 16ms 和 5ms，同时综合了多达 5 种切换准则：快速切换、耐受电压检测、同期捕捉、残压检测、长延时，通过灵活配置可适用于各种快速切换及慢速切换的应用场合，以适应不同一次主接线系统。其主要适用于 6kV~35kV 电压等级的发电厂及变电站。

### 2、工作原理

KY-QH 型高压双电源无扰动快速切换成套装置主要由无扰动备用电源替续控制器、快速断路器 K1、K2、K3 等核心部件组成。其中 K1、K2 和 K3 均为分闸时间小于 5ms、合闸时间小于 16ms 的涡流式快速真空断路器。电网正常情况下，所有用电设备（包括敏感负载）由 I 路电网电源供电，K1 合上，K3 合上，K2 断开，II 路电网电源作为备用供电电源。系统正常运行时，无扰动备用电源替续控制器时时检测 I 路工作电源母线上的各相电压与所有支路的负荷电流。当 I 路工作电源发生短路故障时，无扰动备用电源替续控制器通过对系统电流、电压变化特征的分析，采用先进的智能算法，能够在 2ms 内完成对短路电流、母线电压的计算，判断出电压凹陷与电网短路故障发生。同时迅速发出动作信号，K1 立即断开，K2 立即合上。断路器 K1 可在 5ms 以内将用电设备从 I 路电网电源断开，断路器 K2 可在 16ms 内完成 II 路电网电源恢复供电。

极短暂的切换过程有力的保证了系统所有设备不间断工作，彻底杜绝外网“晃电”现象引发的恶劣后果。装置原理图与工作波形如图 1 和图 2 所示：

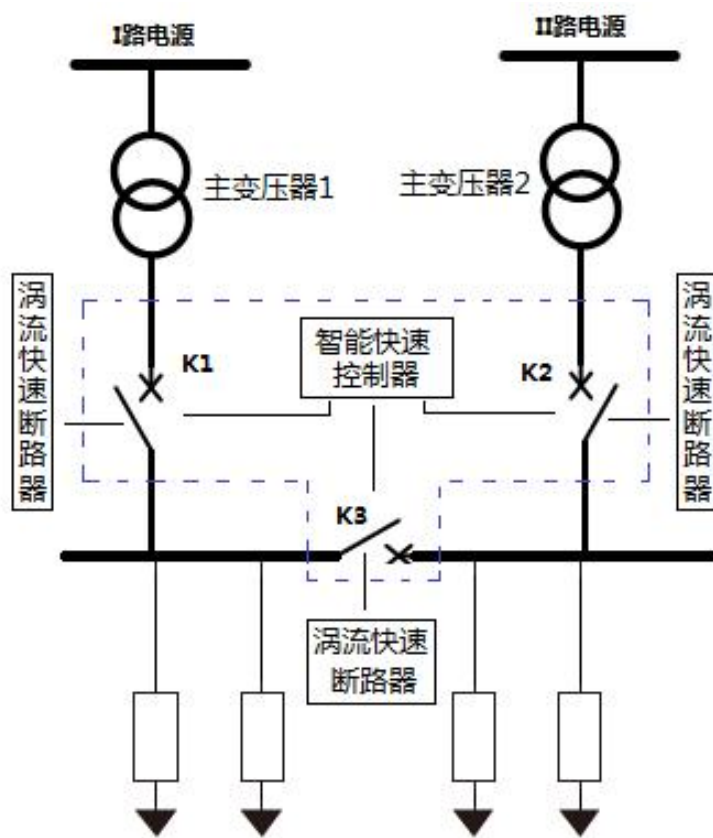


图 1 无扰动快速切换装置原理图

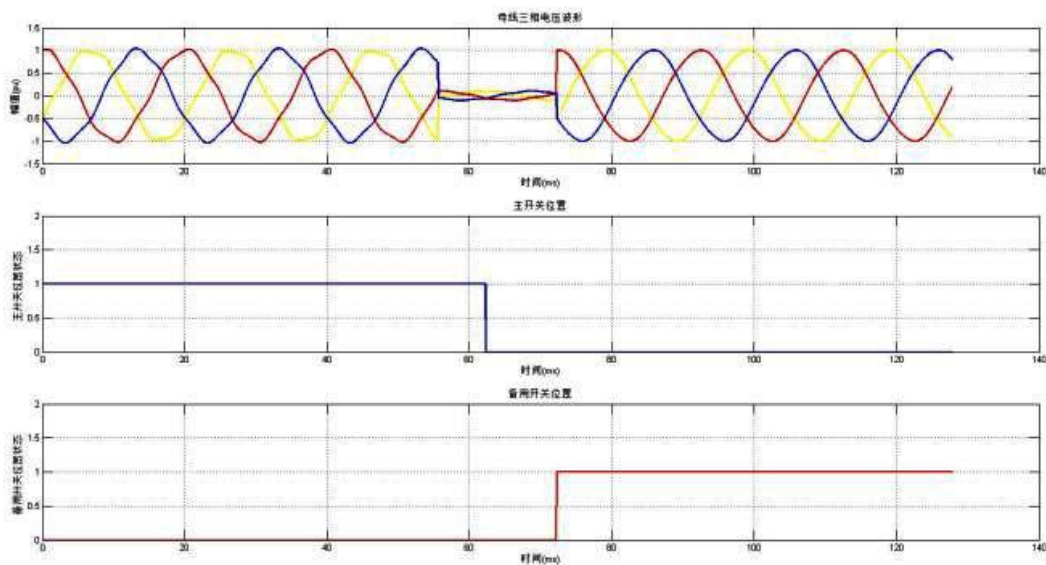
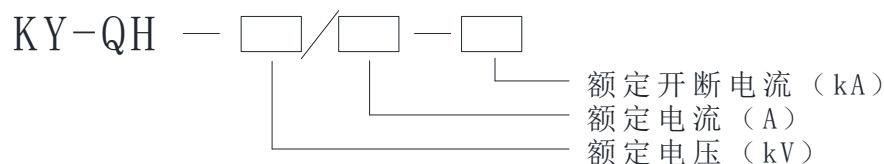


图 2 无扰动快速切换装置工作波形图

## 3、装置型号

无扰动快速切换装置 (Quick switching device without disturbance)  
简称QS。



## 4、装置的主要功能

装置的主要是由快速断路器和无扰动备用电源替续控制器组成，主要可以实现如下功能：

- ☆ 快切功能
- ☆ 备自投功能
- ☆ 保护功能
- ☆ 事件记录功能
- ☆ 切换录波功能
- ☆ 通讯、打印、GPS 对时等功能

### 4.1 快切功能

快切功能指的是该装置具有快速完成工作电源和备用电源切换的功能。装置可以完成不同原因启动的切换，包括：事故切换、非正常工况切换及手动切换。每种切换都可选择不同的切换模式，并根据实际需要分别选择不同的切换准则。

#### 4.1.1 切换启动原因说明

##### ☆ 事故切换

事故切换由保护接点或模拟量启动。保护启动接点可并接进线纵差保护、发电机、变压器或发-变组保护出口接点；模拟量启动包括：频差启动、频差无流启动、逆功率启动、逆功率频差启动、频压品质启动。当事故切换启动后，先发跳工作电源开关

指令，在切换条件满足时（或经用户延时）发合备用电源开关命令。切换模式可以选择串联或同时。

### ☆ 非正常工况切换

非正常切换是自动进行的，包括以下两种情况：

**母线失压启动：**当母线三个相电压（选择相电压）或线电压（选择线电压）均低于整定值且时间大于所整定延时定值，工作进线电流小于支路无流定值，同时工作端断路器在合位且工作端进线电压小于有压定值，或者工作端断路器在分位。装置根据选定方式进行串联或同时切换。

**工作电源开关误跳启动：**因各种原因（包括人为误操作）引起工作电源开关误跳开，装置可根据选定方式进行串联切换。

### ☆ 手动切换

手动切换是手动操作启动，而后自动进行的。在检测到就地手动切换信号，或接收到远方切换命令时，启动工作线路与备用线路之间的快速切换操作。切换模式可以选择串联、同时、并联自动、并联半自动、并联失败转串联、并联失败转同时等切换中任意一种模式。

## 4.1.2 切换模式说明

### ☆ 串联切换：

首先跳工作开关，通过位置接点和电流判断并确定工作开关跳开后，再合备用开关。

### ☆ 同时切换：

首先跳工作开关，在未确定工作开关是否跳开就发合备用开关命令，通过设定合闸延时定值，在时间上保证工作开关先断开，备用开关后合上。若工作开关跳闸失败，将会造成工作电源与备用电源同时供电的所谓环网运行情况。若系统不允许环网运行，则可在系统定值中，投解耦合功能软压板，并设定解耦合时间定值，一旦发生环

网运行工况，经过解耦合时间延时后，将刚合上的开关跳开，断开合环点解除环网运行状态，实现去耦合功能。

### ☆ 并联自动切换：

首先根据并联切换准则合备用开关，确定备用开关合上后，再自动跳开工作开关。此模式下也支持解耦合功能。并联切换准则实际上就是严格的双侧电源同期并网准则。无扰动备用电源替续控制器同时支持差频同期和同频同期操作。注意此模式只能应用于正常手动切换。

### ☆ 并联半自动切换：

首先根据并联切换准则合备用开关，备用开关合上后，再由操作员手动跳开工作开关。注意此模式只能应用于正常手动切换。

### ☆ 并联失败转串联切换：

如果符合并联切换准则，按照并联自动模式进行切换；否则按照串联切换模式进行切换。注意此模式只能应用于正常手动切换。

### ☆ 并联失败转同时切换：

如果符合并联切换准则，按照并联自动模式进行切换；否则按照同时切换模式进行切换。注意此模式只能应用于正常手动切换。

## 4.2 备自投功能说明

装置具有备自投逻辑功能，可实现一个母联断路器、四个进线断路器的各种组合运行模式，其中最为普遍的的运行模式如母联或桥开关替续控制和两进线替续控制。用户可以根据自己的需求，通过整定参数设定所需的方案。此外也可根据用户需求，专门定制特殊方案。

### 备自投充电过程：

在进线、母线电压、各开关状态满足正常运行条件，且无进线故障时，备自投开始充电，装置面板上“备投”灯开始闪烁，充电 10 秒后该灯常亮，表明充电完成备自投进入运行监视状态。

备自投动作过程：

在监视状态下，发生非正常工况（母线失压/工作开关误跳）或采集到事故信号（工作电源开关的保护启动信号或满足模拟量启动判据）后，在满足设定的切换条件下，自动进行工作电源与备用电源的互相切换，切换结束后，无论切换成功、失败，都进入等待确认复归状态，即延时 10s 而且只有在远方或就地复归操作后，才可以再次进入充电过程，准备实现下一次备自投功能。

手动切换动作过程：

在各开关状态满足允许手动切换的条件时，装置面板上“手切”灯常亮，备自投装置进入到手动切换运行监视状态，在此状态下若检测到有就地手动切换信号或远方手动切换遥控命令，则自动进行工作电源与备用电源的互相切换，切换如果失败，将进入等待确认复归状态，即延时 10s 而且只有在远方或就地复归操作后，才可以再次进入充电过程，实现下一次备自投功能；如果切换成功，则 200ms 后自动返回，准备实现下一次备自投功能。

### 4.3 保护功能说明

本装置配置有低压减载保护；进线过流保护、进线后加速保护；各进线、母线失压告警保护；TV 断线告警功能。各种保护的数值、时间、投退软压板均可根据需要在保护定值中独立设置。

### 4.4 事件记录功能

装置具有对各种事件：遥信事件、保护事件、录波事件、操作事件、自检事件的记录功能，用户可通过液晶屏“事件追忆”页面查询事件的动作时间、事件名称等记录信息。

### 4.5 录波功能

装置启动切换后就开始进行录波，录波包括了跳闸（合闸）启动前 25 个周波及启动后 50 周波，每次切换总录波时间为 1.5 秒钟共二次。装置最大可存储 64 组录波数据，录波内容包含了母线电压、电流、进线电压、电流、所有的开入量信息等

信息。录波事件索引可在录波事件中查看，录波波形、数据可以经网络通讯传送到后台计算机进行分析处理。

### 4.6 通讯、打印、GPS 对时等功能

装置具有强大可靠的通讯功能。装置配有两个以太网网口，4 个 RS485 串口。其中两个 RS485 和两个以太网接口可用于和不同通讯硬件接口的监控后台进行通讯。还有两个 RS485 串口，一个用于执行打印功能，可直接接打印机或者接我公司配置的 SID-401PS 打印服务器，实现多机共享一个打印机；另一个用于和 GPS 通讯，实现 GPS 对时功能。

## 5、装置的技术指标

### 5.1、快速断路器技术参数

母线电压 快速保护装置 (BVD)	技术参数	单位
额定电压	12-40.5	KV
额定电流	1250-1600-2000-2500-3150-4000	A
开断电流	31.5-40-50	KA
工频耐受电压	42-85	KV
雷电冲击电压	75-185	KV
合闸时间	≤16	mS
分闸时间	≤5	mS
维持电压幅值	80-90%	
维持时间	≤500	mS
海拔高度	≤2000	m

### 5.2、无扰动备用电源替续控制器技术参数

#### 5.2.1 基本参数

☆ 供电电源 220V, 110V AC / DC 允许偏差+15%, -20%

☆ TV 信号 100V 或 100 / 3

☆ TA 信号 5A 或 1A (订货需注明)

☆ 频率 50 Hz / 60 Hz

☆ 开关量输入 空接点, DC 220V 或 DC 110V

☆ 开关量输出

接点形式: 干接点

长期接通容量: DC220V(110V) 5A

切断容量: DC220V/ 0.2A DC110V/ 0.3A (感性负载  $L/R=40\text{ms}$ )

DC220V/ 0.4A DC110V/ 0.5A (阻性负载)

☆ 热稳定性

交流电压回路: 长期运行  $1.2U_n$   $U_n$ ——额定电压

交流电流回路: 长期运行  $2I_n$   $I_n$ ——额定电流

1 秒钟  $40I_n$

#### 5.2.2 测量精度

☆ 电压电流测量误差不超过额定值的  $\pm 1\%$

☆ 功率测量误差不超过额定值的  $\pm 1\%$

☆ 频率测量误差不超过  $\pm 0.01\text{Hz}$

☆ 相角测量误差不超过  $\pm 1^\circ$

☆ 开关量分辨率不大于 1ms

#### 5.2.3 装置功耗

☆ 交流电压信号  $< 0.5\text{VA/相}$

☆ 交流电流信号  $< 1\text{VA/相}$  ( $I_n=5\text{A}$ )  $< 0.5\text{VA/相}$  ( $I_n=1\text{A}$ )

☆ 供电电源 正常  $< 15\text{W}$  保护动作时  $< 30\text{W}$

#### 5.2.4 各元件工作范围及允许误差

☆ 电流元件

$0.04I_n \sim 20I_n$  误差不超过  $\pm 2.5\%$

☆ 电压元件

2V~100V/400V 误差不超过±2.5%

☆ 时间元件

0~600s 不超过±40ms, 2s 以上不超过整定值的±2%

5.2.5 快速切换时间

☆ 事故同时切换最小时间:  $\leq 5 \text{ ms} + \text{用户设定同时延时} + 16\text{ms}$

☆ 事故串联切换最小时间:  $\leq 5 \text{ ms} + \text{用户设定同时延时} + 16\text{ms}$

5.2.6 环境条件

☆ 工作温度:  $-20^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ 。

☆ 贮存温度:  $-30^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ , 相对湿度不大于 80%

☆ 相对湿度: 最湿月的月平均最大相对湿度为 90%

5.2.7 电气干扰性能

☆ 静电放电试验

装置能承受 GB/T14598.14 规定的严酷等级为 4 级的静电放电试验。

☆ 快速瞬变干扰试验

装置能承受 GB/T14598.10 规定的严酷等级为 A 级的快速瞬变干扰试验。

☆ 辐射电磁场干扰试验

装置能承受 GB/T14598.9 规定的严酷等级为 3 级的辐射电磁场干扰试验。

☆ 浪涌(冲击)抗扰度试验

装置能承受 GB/T14598.18 规定的严酷等级为 4 级的浪涌(冲击)抗扰度试验。

☆ 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

装置能承受 GB/T14598.17 规定的严酷等级为 3 级射频场感应的传导骚扰抗扰度试验。

☆ 1MHZ 脉冲群干扰

装置能承受 GB/T14598.13 规定的严酷等级为 3 级的 1MHZ 脉冲群干扰试验。

### ☆ 工频磁场抗扰度试验

装置能承受 GB/T17626.8 规定的严酷等级为 5 级工频磁场抗扰度试验。

### ☆ 脉冲磁场抗扰度试验

装置能承受 GB/T17626.9 规定的严酷等级为 5 级脉冲磁场抗扰度试验。

### ☆ 电压突降、短时中断和电压变化抗扰度试验

装置能承受 GB/T17626.29 规定的电压突降、短时中断和电压变化抗扰度试验。

### ☆ 阻尼振荡磁场抗扰度试验

装置能承受 GB/T17626.10 规定的严酷等级为 5 级阻尼振荡磁场抗扰度试验。

## 5.2.8 绝缘性能

### ☆ 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);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 100M $\Omega$ 。

### ☆ 介质强度

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,能承受直流 2.8kV 电压历时 1min 的检验,无击穿或闪络现象。

### ☆ 冲击电压

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。

## 5.2.9 机械性能

☆ 振动响应:装置能承受 GB/T11287-2000 中 4.2.1 规定的严酷等级为 I 级振动响应检验。

☆ 冲击响应：装置能承受 GB/T14537-1993 中 4.2.1 规定的严酷等级为 I 级冲击响应检验。

☆ 振动耐久：装置能承受 GB/T11287-2000 中 4.2.2 规定的严酷等级为 I 级振动耐久检验。

☆ 冲击耐久：装置能承受 GB/T14537-1993 中 4.2.2 规定的严酷等级为 I 级冲击耐久检验。

☆ 碰撞：装置能承受 GB/T14537-1993 中 4.3 规定的严酷等级为 I 级碰撞检验。

## 6、案例说明

### 6.1. 电源侧切换（单母线）

系统采用双电源单母线供电模式，在 I 路电源与 II 路电源之间使用高速快切保护装置。系统正常工作时，快速开关 K1 合上，快速开关 K2 断开，由 I 路电源给负载供电。当 I 路电源出现短路故障时，智能快速控制器发出开关动作指令，开关 K1 迅速断开，开关 K2 迅速合上，高速快切保护装置能在 16ms 内切换到 II 路电源（备用电源），保证母线负荷的正常运行。如图 3 所示。

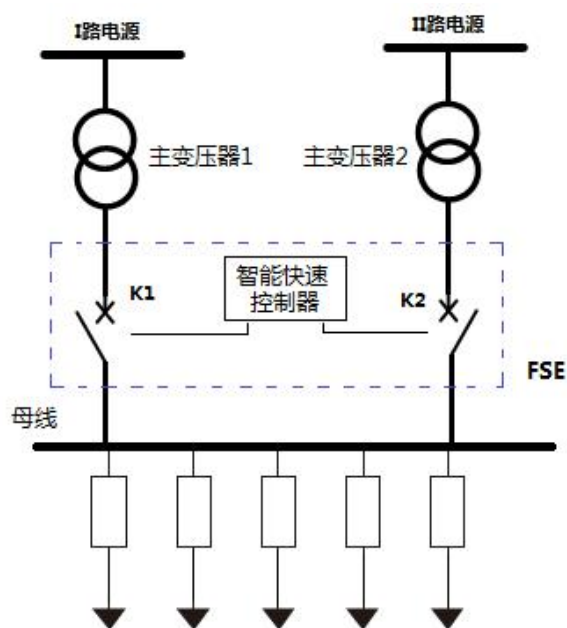


图 3 电源侧切换示意图（单母线）

### 6.2 电源侧切换（双母线）

系统采用双电源双母线供电模式，在 I 路电源与 II 路电源之间使用高速快切保护装置，两条母线通过快速开关 K3 相连。系统正常工作时，快速开关 K1 合上，快速开关 K2 合上，快速开关 K3 断开，由 I 路电源给母线 1 上的负载供电，II 路电源给母线 2 上的负载供电，当 I 路电源出现短路故障时，智能快速控制器发出开关动作指令，开关 K1 迅速断开，开关 K3 迅速合上，由 II 路电源给母线 1 上的负载供电。同理，如果 II 路电源出现故障，通过控制器的快速切换指令，由 I 路电源给母线 2 上的负载供电。通过控制器的快速判断与开关的快速动作，保证所有母线上的负载正常运行。

如图 4 所示：

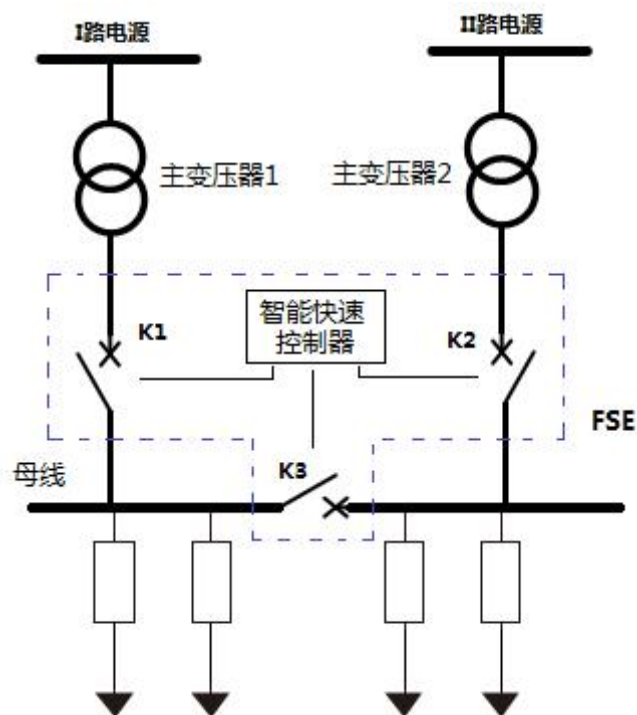


图 4 电源侧切换示意图（双母线）

## 7、装置结构示意图

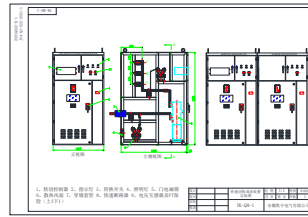


图 5 KY-QH 型高压双电源无扰动快速切换成套装置总装图（单母线）



图 6 KY-QH 型高压双电源无扰动快速切换成套装置实物图（单母线）



---

中国 ● 安徽凯宇电气有限公司

---

地址：安徽省合肥市高新开发区宁西路 16 号

销售电话：15056570777

服务热线：15056570777

邮 编：230086