

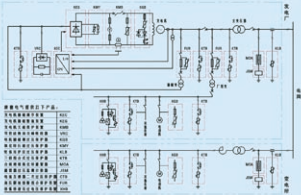


3

## FUR高压大容量限流熔断组合保护装置

合肥康德电气有限公司  
HEFEI KANT ELECTRIC CO.,LTD.

# 康德电气产品应用系统图



## FUR系列高压大容量限流熔断组合保护装置

### 一、概述

目前厂用变压器或发电机的熔断变压器大部分直接连接于发电机出口母线，因而短路电流特大，无论在变压器高压侧、低压侧或发电机内部发生短路，都能引起接近发电机的短路电流。要切断短路电流，必须在变压器高压侧装设开断容量特大的高压断路器，对于断路器的要求是既要开断正常负荷，又要能开发生短路故障时可靠清除短路故障，同时承担事故控制保护的可靠任务。

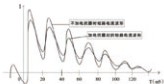
但大容量的高压断路器，无论是高压真空断路器还是其它高压负荷开关，都存在如下问题：

◆ 厂用变、励磁变等发生短路时其短路电流比发电机的短路电流大，而发电机的同步电抗与定子电抗比值很大，因此故障发生时短路电流的衰减时间较长，造成几个周波内电流不过零，存在“死零”现象，使得高压交流断路器开断后短时无法过零，严重恶化了断路器的工作条件，导致开断故障。

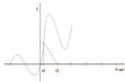
◆ 即使断路器能够开断短路电流，但由于必须过零开断，开断时间太长，通常需几个周波，这样长的时间对某些电器设备已起不到应有的保护作用。此时，短路电流的峰值已给几次冲击发电机、断路器和变压器，对发电机和断路器都有很大的电动力和热效应作用。长时间的短路电流产生的电弧能量将使变压器炸裂，所以断路器保护方式并不是十分有效的，几次重大事故就可能将一台造价数百万元的发电机毁掉，并可能引起断路器、变压器的爆炸。

◆ 大容量的高压断路器投资高，体积大，检修维护困难复杂，开断保护效果也不好。

为了解决以上问题，有的场合选用限流电抗器来限制短路电流，但是电抗器只能改变短路电流的峰值而不能改变短路电流过零点的时间，也不能改变断路器开断短路电流的时间（见下图），因而不能从根本上解决短路电流对电机、断路器及变压器的冲击问题，而且又产生谐波、过电压等其他一些问题。



采用本公司研制的大容量高压限流熔断器配合高灵敏度非线性电阻型保护保护装置，联合负荷开关组成高压大容量限流熔断组合保护装置，将断路器的保护与控制作用分离，用限流熔断器切除短路电流，负荷开关切除正常和一般过载电流，不仅可安全、快速切除短路电流，而且还可将短路电流限制在一个规定的范围内，开断过电压也限制得很低，具有使用简单和很大的经济价值。装置对短路电流的熔断限制过程及波形如下：



装置在3ms时迅速限流，并将电弧能量转移至高灵敏度非线性电阻型，在5ms时迅速完成短路电流的开断。

FUR系列高压大容量限流熔断组合保护装置主要用于大中型发电机出口的厂用变压器或发电机的熔断变压器的短路及短路保护之用，亦可用于具有大短路电流的6~35kV线路中作断路器短路保护之用。

## 二、主要工作原理

装置主电路原理如下图所示。



装置内配置有非晶合金氧化锌非线性电阻限制保护的短路电流，并可按照用户需求选配高压真空断路器、隔离开关、电流互感器、新型合成磁通三相组合式过电压保护器等设备，组成用户所需的各种高压开关柜。

在正常运行情况下，用户正常负荷电流下的分合闸操作由高压真空断路器或负荷开关完成。当发生突然短路事故情况下，高压真空断路器在3~2ms之内快速熔断，迅速截断短路电流，将电弧能量转移至非晶合金氧化锌非线性电阻支路，这样既能将短路电流有效限制到预期的水平，亦可使系统电感储能（包括发电机、线路电抗器等）得到有效的吸收，降低系统断路器的燃弧容量，提高组合装置的整体断流水平。断流率断流后还可向真空断路器或负荷开关发出联锁命令，防止变压器及设备非正常运行，又可以和设备电网联锁，使主机不停电，并实时提供动作信号至电网监控系统。

新型合成磁通三相组合式过电压保护器可以有效吸收系统运行中包括大气过电压、操作过电压、谐振过电压在内的各种过电压，其吸收过电压能量、限制残压和允许通过容量等均大于普通无间隙氧化锌避雷器，并具有相同过电压保护能力。

装置配有隔离开关后可方便检修维护，同时可配置接地保护隔离开关，电流互感器提供必要的保护测量信号。

## 三、装置主要特点

- ◆ 快速性：装置在1~3ms之内快速动作，2~4ms之内切除故障，三相电流持续时间不超过5~7ms。
- ◆ 限流性：高压真空断路器可在预期短路电流峰值到来之前（短路电流上升的起始阶段）迅速将电弧熄灭，截流量仅为最大短路电流的15%~30%，限流效果明显。
- ◆ 可靠性：装置可断短路电流由高压真空断路器完成，无机械触点冲击，动作完全由母体的物理特性决定，不存在拒动和误动。
- ◆ 可断流能力强：通过对高压真空断路器和非晶合金电阻的选配，装置可开断50~160kA的短路冲击电流，满足不同的使用要求。

## 四、装置使用优点

- ◆ 装置动作快速，极大降低了短路电流对发电机、断路器和变压器的冲击时间，保护了系统设备运行的安全。
- ◆ 装置限流效果明显，极大削弱了短路电流对系统的电动力效应、热效应和电磁效应作用，从而可降低对电器设备及线路结构稳定的要求。
- ◆ 装置动作安全可靠，无拒动和误动现象，而且将保护与控制市网分离，减轻了断路器的负担，延长了使用寿命和检修周期。
- ◆ 装置短路开断容量大，开断能力强，最高可开断2160kA的短路冲击电流，而且装置体积小，占地少，检修维护方便。
- ◆ 装置简单，装置可设计成有互防功能：（1）防部分、合断路器；（2）防带负荷分隔离开关；（3）防带接地开断电；（4）防带电合接地刀闸；（5）防误入开关柜。

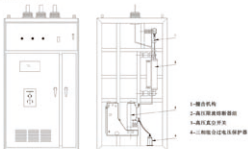
## 五、型号定义及参数选用范围



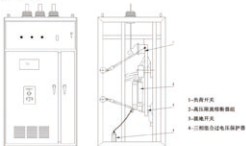
- ◆ 系统额定电压 (kV)：4.5, 10.5, 15kV, 17.5, 18
- ◆ 系统额定电流 (A)：6.3, 10, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500
- ◆ 额定开断容量 (kA)：50, 63, 80, 100, 125, 160

## 六、装置典型结构形式

◆配变分接箱典型结构示意图



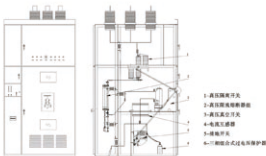
◆配变开关典型结构示意图



◆高压限流熔断器与真空断路器非线性电阻保护元件FUR典型结构示意图



◆组合式高压开关柜典型结构示意图



## 七、包装、运输、储存

- ◆一般采用木箱包装，有特殊时，箱体底座由固定包装箱底座上。
- ◆建议不要长期海运（三载以下公路运输，必要时可以拆散包装，重要配件建议不要采用公路运输。
- ◆不宜长期在户外储存，长期不用时，应储存在干燥、通风的户内仓库中。

## 八、安装、调试、使用及维护

- ◆本公司负责根据用户要求进行图纸设计及参数选择，并由本公司专业人员进行安装与调试，由专业调试技术人员进行设备调试安装测试服务，用户提供必要的配合与协助。
- ◆装置按使用说明书进行操作使用，用户应遵守保管及使用规范情况下，从安装使用之日起12个月，从发货之日起不超过18个月的期限内，产品由于质量问题发生损坏和不能正常工作，制造厂无偿为用户更换或修理。
- ◆设备正常运行时不需维护保养，但发现大的故障电击时必须进行仔细检查，查看断路器是否损坏，操动机构是否良好，并对装置内其它电气设备进行必要的检查，清除装置内的尘埃。
- ◆本公司对生产设备实行终身维修，并长期提供必要的备品备件，本公司负责对用户进行安装调试及使用维护等方面的技术培训，并长期为用户提供技术咨询与服务。

## 九、订货须知

- ◆订货系列高压断路器触头组合保护装置的正负供货周期为60天，为确保产品的及时交付使用，用户应提前订货。
- ◆装置的外形尺寸、颜色、功能参数等可根据用户需求进行设计，用户订货时须和本公司技术人员充分沟通，并订立技术协议，确保供货产品的适用性，用户订货时须提供详细技术参数及相关要求，系统图及元器件选配要求等。
- ◆用户需要订购其施耐德附件或备件，应在订货时注明所需种类及数量。





**合肥康德电气有限公司**

HEFEI KANT ELECTRIC CO.,LTD.

地址：合肥市国家高新技术产业开发区南天大道

邮编：230088

电话：(0551-5217930) 5225817

传真：(0551-5279300) 5229600 (销售)

网址：[www.kant.com.cn](http://www.kant.com.cn)

邮箱：[kant@kant.com.cn](mailto:kant@kant.com.cn)