

BWKX智能型消弧消谐及过电压保护装置

概述

很多电力系统运行经验表明，在3~35KV中性点不接地系统中，单相接地故障发展过程一般是：间隙性电弧接地→稳定电弧接地→金属接地。在间隙性弧光接地时过电压最为严重，其非故障相的过电压可达到正常运行相电压的3.15~3.5倍，甚至更高。这样高的过电压长时间作用于电网，会造成电气设备和系统绝缘的积累性损伤，形成绝缘薄弱点，进而对地击穿并最终导致相间短路事故，而且还会引起以下事故：

- ★ 电气设备绝缘的击穿（尤其是电机的绝缘击穿）；
 - ★ 电缆放炮现象；
 - ★ 电压互感器过饱和，容易激发铁磁谐振，导致PT烧毁；
 - ★ 过电压能量超过避雷器所能承受的能量时，会造成避雷器爆炸。
- 针对以上问题，我公司在第一代、第二代消弧柜的基础上，开发了第三代BWKX智能型消弧消谐及电压保护装置。（如下图所示）



BWKX外形图

装置的适用范围

- ★ 本装置适用于3~35KV中压电力系统；
- ★ 本装置适用于中性点不接地、中性点经消弧线圈接地或中性点经高阻接地的电力系统；
- ★ 本装置适用于电缆线路为主的电网、电缆与架空线路的混合电网，以及架空线路为主的电网。

装置的基本功能

- ★ 正常运行时，本装置承担PT柜功能；
- ★ 当系统发生单相弧光接地故障时，本装置可迅速将故障相转化为金属接地，则故障相电弧熄灭，同时将弧光过电压稳定在线电压水平，可有效避免因单相弧光接地引发的相间短路、避雷器爆炸及电缆放炮等事故；
- ★ 装置动作后，面板显示故障类型（PT断线、金属接地和弧光接地）和相别，同时输出无源接点信号，装置动作后将过电压限制在 $\sqrt{3}$ 倍之内；
- ★ 装置配置RS485或RS232接口，可按照用户提供的通讯规约进行数据远传。

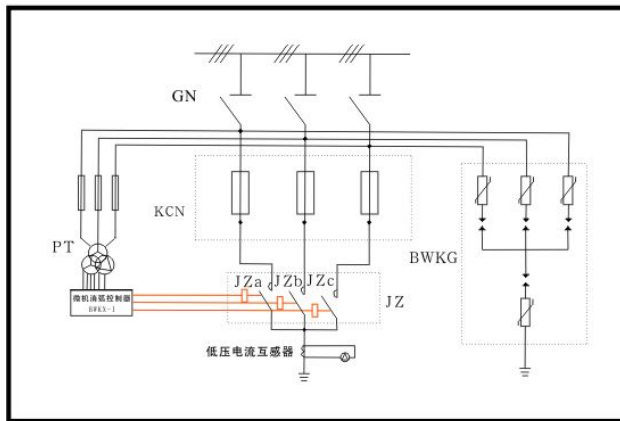
备注：本装置的选配功能

- ★ 可按用户要求配置自动选线功能；
- ★ 可按用户要求配置消谐功能。

装置的工作原理

系统正常运行时，开口三角电压 U_{Δ} 很小，控制器面板显示是投运。故障与否，主要由开口三角电压 U_{Δ} 来判断。当 U_{Δ} 由低电平变成高电平时，表明系统发生故障，此时微机消弧控制器立即启动，根据PT二次输出信号 U_a 、 U_b 、 U_c 的变化进行故障类型和相别的判断，如果A相发生弧光接地，则命令A相真空接触器对地合闸，把弧光相转变为金属性接地，则A相弧光消除，B、C相以此类推。

- ★ 若为单相PT线路故障，则装置面板显示故障相别和断续信号，并输出无源接点信号。
- ★ 若为单相金属接地故障，则装置面板上显示故障相别和接地类型信号，真空接触器不合闸，输出无源接点信号。
- ★ 也可按照用户要求，在装置动作5s后真空接触器自动分闸。若为瞬时性接地故障，则系统恢复正常；若为永久性接地故障，则装置再次动作后真空接触器不再分闸。
- ★ 若装置配有专用的小电流选线，当PT开口三角电压由低电平变成高电平时，小电流选线模块立即对各条线路的零序电流进行数据采集；若无单相接地故障，则恢复正常；若发生单相接地故障，则在故障相真空接触器合闸并熄灭电弧后再次对路线零序电流进行数据采集。根据故障线路在接地电弧熄灭后突变量最大的原理，选出故障线路并在面板上显示故障信号，同时输出无源开关量接点信号。



BWXX原理图

附注：

- 1、GN高压隔离开关
- 2、KCN高压限流熔断器
- 3、PT电压互感器
- 4、BWKG高能容防爆型复合式过电压保护器
- 5、JZ分相控制的高压真空接触器
- 6、BWXX-I微机消弧控制器

装置的特点

- ★ 装置动作速度快，可在30ms内动作。大大缩短单相接地电弧的持续时间；
- ★ 装置动作后可立即熄灭电弧，并能有效地将弧光接地过电压限制到 $\sqrt{3}$ 倍以内；
- ★ 装置动作后，可允许系统持续运行2小时以上，用户可以在完成转移负荷的倒闸操作之后，再处理故障线路；
- ★ 本装置的保护功能不受电网规模和运行方式的影响；
- ★ 本装置具有较高的功能性价比，其中的电压互感器可以向计量仪表和继电保护提供电压信号，可取代常规的PT柜。

装置的主要部件及其作用

■ 高能容防爆型复合式过电压保护器BWKG

BWKG是一种功能强大的新型高能容组合式过电压保护器，起限制系统过电压的作用，主要具有以下特点：

- ★ 大通流容量，2ms方波冲击电流达1000A，限压效果更好，适用范围更广，耐受力更强，使用寿命更长且可被适用在对保护器保护性能要求更高的特殊场合；
- ★ 电压冲击系数为1，在各种过电压波形下放电电压值相等，不受各种操作过电压的影响，过电压保护值准确，保护性能优良；
- ★ 用氧化锌非线性电阻和放电间隙组合而成，两者互为保护；放电间隙使氧化锌的荷电率为零，氧化锌电阻的非线性特性又使放电间隙动作后无续流，放电间隙不再承担灭弧任务，使其提高了产品的使用寿命；
- ★ 四星形接法，可将相间（极间）过电压大大降低，保护的可靠性大为提高；
- ★ 阀片和放电间隙分隔组装，互不影响，放电电极不易受潮、被氧化，使得动作值更稳定、可靠；
- ★ BWKG过电压保护器是本装置中限制各类过电压的第一器件，在接触器JZ未动作之前将电压限制在安全范围之内。

■ 可分相控制的高压真空快速接触器JZ

真空接触器一端接母线，另一端直接接地，正常运行时JZ均处于断开状态，受控制器ZK的控制而合闸。各相真空接触器操作回路相互闭锁，当其中任一相合闸使该相母线接地后，其他两项中任何一相不会再动作。

JZ (A、B、C) 的作用是当系统发生弧光接地时，使其由不稳定的弧光接地迅速转变成稳定的金属性直接接地，从而保护了设备，使系统和设备不受损害。

■ 微机消弧控制器BWKX-I (包括电压信号转换器)

控制器BWKX-I, 是本装置的核心控制部件。它根据PT提供的 U_{ao} 、 U_{bo} 、 U_{co} 、 U_{Δ} 的信号来判断故障类型(PT断线、金属接地和弧光接地)，按照预先设定的方式控制高压真空快速接触器JZ。

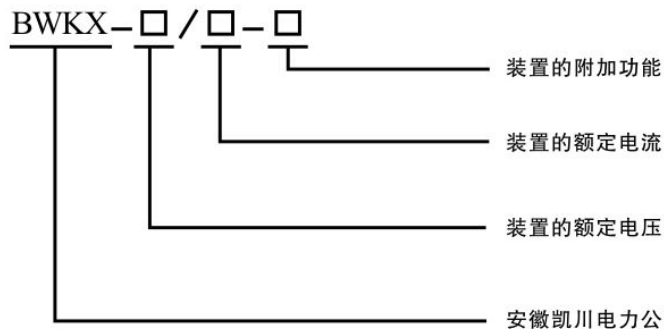
■ 带有辅助二次绕组的电压互感器PT

当被保护的系统发生单相接地时，电压互感器PT的开口三角两端电压 U_{Δ} 立即由低电位转变为高电位，使控制器投入工作。

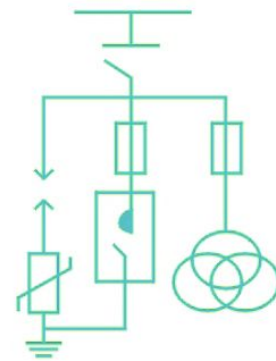
■ 高压限流熔断器KCN

高压限流速断保护器是整个装置的后备保护器件，可防止因误接线或装置故障造成误判断时导致相间短路，避免给系统造成更大的危害。

装置的型号及主要的技术参数



BWKX图形符号



装置的额定电压：6 ~ 35(KV)

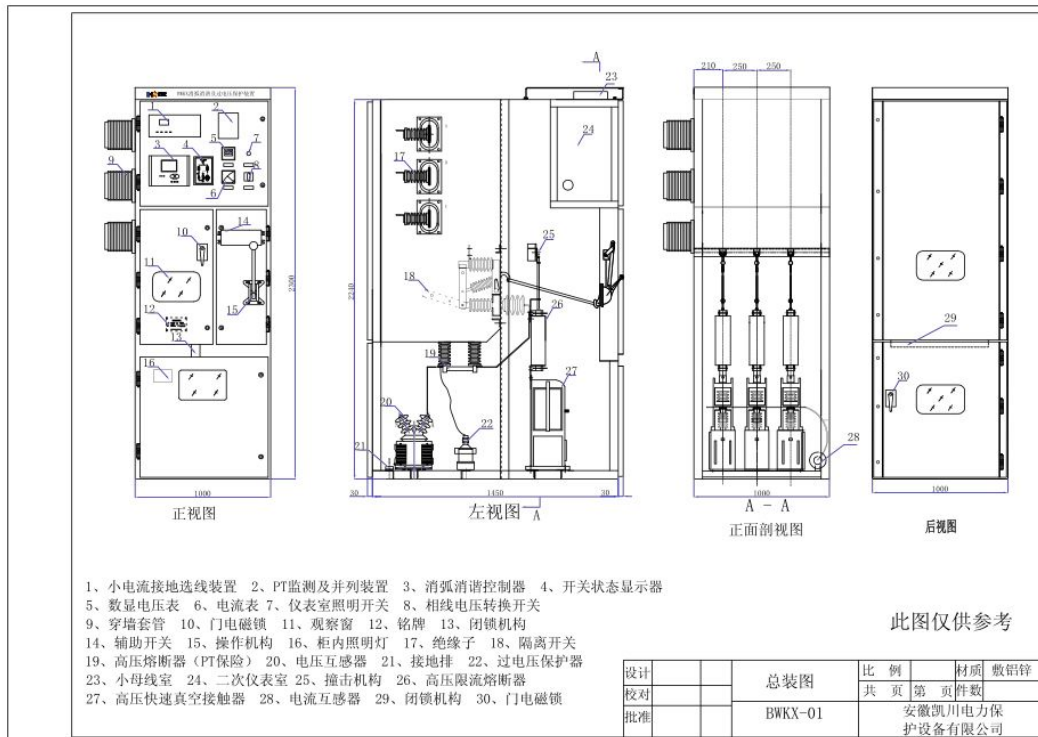
装置的额定电流：50 63 80 100 125 160 200 250 315(A)

装置的附加功能：D - 表示配置选线功能

X - 表示配置消谐功能

外形结构和安装尺寸

- 1.智能型消弧消谐及过电压保护装置有固定式和手车式两种柜型，外形尺寸可根据客户要求加工；
- 2.考虑到用户检修方便,建议柜体尺寸为：整柜6~10KV参考尺寸：800 x1500x2300mm(宽X深X高)；35KV柜体参考尺寸：1800 x2600x3000mm(宽X深X高)；
- 3.实际柜体尺寸以我方设计经用户确认为准。



使用环境

- 1、环境温度:户内型 $-15^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ ，特殊可做到 $-30^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$;户外型 $-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$
- 2、海拔高度: $\leq 2000\text{m}$ ，如有特殊要求，订货时请说明;
- 3、使用环境:不得有粉尘、灰尘、煤气、烟气等具有爆炸性的混合物。

订货须知

- 1、用户应提供相关的系统额定电压、系统最大单相接地电容电流及现场海拔高度，作为BWKX的设计依据;
- 2、柜体的尺寸由我公司工程师进行设计并经用户签字确认以后，最终确定;
- 3、用户应明确装置的功能(包括基本功能和可选功能)，如有特殊要求应在订货时提出;
- 4、用户若选择了选线功能，请注明选线的线路数量;
- 5、需要其它额外附件或备件，应在订货时注明所需的“名称、规格及数量”。

包装、运输、储存

- 1、包装:一般采用木箱包装，柜体底座应固定在包装箱底板上;
- 2、运输:不宜在三级以下公路上长距离运输，必要时可拆散包装，重要部件尽量不采用公路运输;
- 3、储存:长期不用时，应储存在干燥、通风的仓库内，不宜长期在外储存。

安装、调试、维护

- 1、本公司负责根据用户的要求进行图纸设计及参数选择，设备组装调试完毕后，由专业检测人员检测合格后方能出厂。如用户需要，本公司负责现场指导安装及调试服务，用户提供必要的协助和配合;
- 2、设备正常工作时不需要维护和检修，只在装置工作后，检查高压限流速断保护装置的撞杆是否弹出;
- 3、用户在遵守保管及使用规则的情况下，从发货之日起12个月期限内，产品由于质量原因而发生损坏和不能正常工作，本公司无偿为用户更换或维修;
- 4、本公司对设备实行终生维修并长期以优惠的价格提供备品备件。