

CT6330 三相通流通压综合测试系统



一、应用情况

《继电保护和电网安全自动装置检验规程》（DL/T 995-2006）规定：对新安装的或设备回路有较大变动的装置，要采用运行电压、负荷电流来进行电压二次回路接线的正确性，电流二次回路接线的正确性以及继电保护向量检查。在实践中负荷组织一般采用倒母线、线路电容电流、变电站无功设备负荷、变压器间的无功环流等方法，使用步骤复杂，操作工作量大，发现回路故障需要时间排查，耽误变电站的正常投运进度。组织一次负荷在新投设备有一定的困难。

我公司根据现场的需要结合多年的试验经验，经过多年的通流设备的研发生产出三相一次通流负荷模拟试验装置，三相一次通流负荷模拟试验装置根据现场的需要，输出三相 300A 一次电流和三相一次 6.5KV 电压进行通流通压，通过 PT 和 CT 的一次侧加量，PT 的二次回路产生的电压和 CT 二次回路的电流，加在继电保护装置回路，从而完成负荷模拟给继电保护加量，可以更加方便简单的检查以下项目。对接入的电流、电压的相位、极性进行核对，对相别、相位关系的保护方向检查是否正确。

电流差动保护接到保护回路中，各组电流回路的相对极、性变比是否正确。

- 接入电流、电压相序是否正确，各个接线点是否上紧牢靠。
- 差动保护中性线的不平衡电压，电流判断二次回路的准确性。
- 一次通流的向量检查，有效降低了设备投运时继电保护等二

次系统不正确动作的风险和电网运行隐患，满足《继电保护和电网安全自动装置检验规程》中的要求。

二、应用原理

根据标准要求，保护装置电压精确工作范围最小值为 0.2V，电流精确工作范围最小值为 0.02A 能够稳定采集电压、电流的幅值和相位。其对应的一次最小工作相电压：若是 500kV 系统，则为 1000V；若是 220kV 系统，则为 445V。其对应的工作相电流：若 CT 变比 3000/1，则为 60A；若 CT 变比 6000/1，则为 120A。由此可见，当试验设备的试验相电压不小于 1000V，试验相电流不小于 120A 时，完全满足 500kV 及以下电压等级系统的继电保护相量检查要求。

三相一次通流负荷模拟试验装置电源取自工频交流三相 380V 站用电，装置在内部进行产生三相电流源 0-300A，三相电压 0-6.5KV。装置采用恒压，恒流源设计可以自动跟踪负载的变化。设计 requirements 是结合微型继电保护装置显示灵敏度高的特点，给继电保护装置的二次回路加电压和电流。当前微型继电保护及自动化装置采样精度高，均可稳定地显示电压、电流向量。也满足使用伏安相位表的测量检查。可以模拟一次回路各种三相对称和三相不对称向量，可用于线路母线以及变压器的负荷模拟。

三、检查的项目有

- 1、检查电流二次回路相别、相序及电流互感器极性、变比档位复核。

- 2、检查电压二次回路相别、相序及电压互感器极性、变比复核。
- 3、检查电压、电流二次回路的幅值及相位关系。
- 4、检查继电保护装置二次电压、电流幅值及向量，检查由多组电流二次回路组成差动保护的差动电流(或差电压)、制动电流。
- 5、各电压等级电压二次回路核相、各间隔电压二次回路核相。
- 6、检查 PT 开口角连接正确性。

四、可以解决的问题

- 1、电流回路类，CT 的二次开路、保护 CT 回路极性错误等问题；
- 2、电压回路类，PT 的二次未引入保护装置、PT 二次极性错误等；
- 3、一次设备类，PT 的一次末屏未接地、低压母线 PT 小车未推入到位、一次设备相序错误等。
- 4、一次设备类，一次回路和地线连接线是否接触良好。

五、经济效益

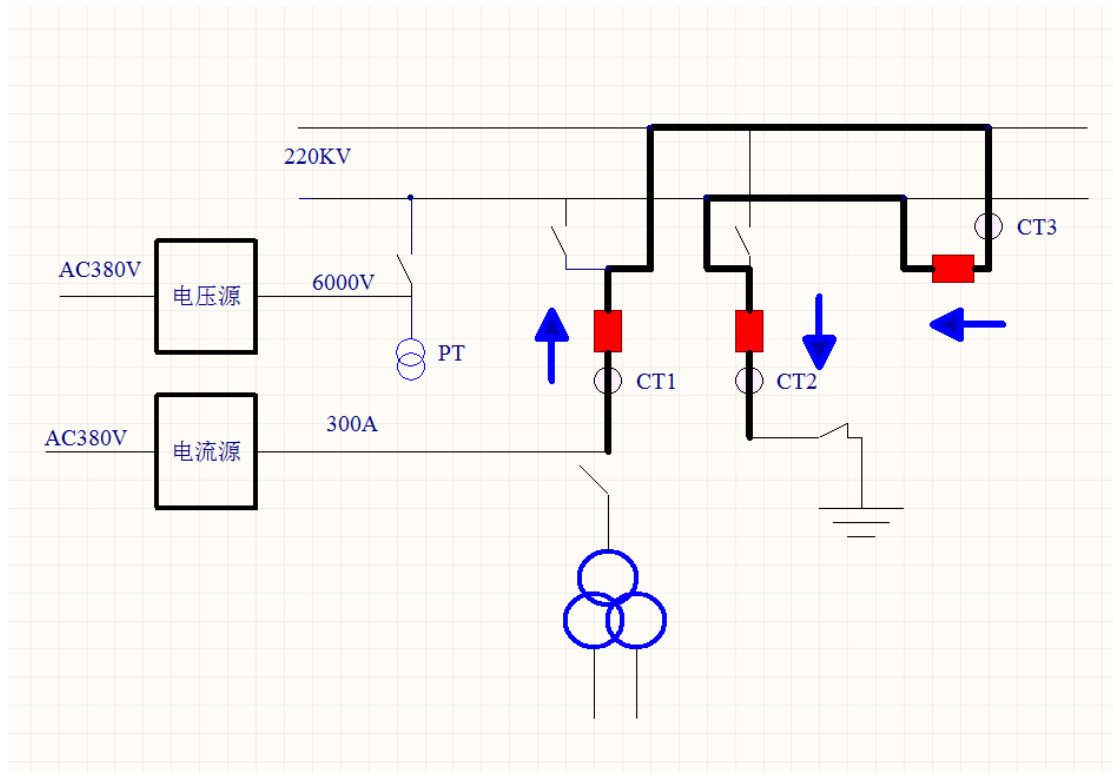
- 1、提前发现建设工程的多类问题或隐患，既保障了电网可靠运行，又促进了工程顺利投产。
- 2、解决了工程投运后因短期内无法组织负荷而无法及时进行向量检查的问题。
- 3、避免了不必要的系统方式调整；缩短电网非正常运行方式时间，有效降低一次系统操作造成故障的概率。
- 4、降低了投运过程中因一次系统倒闸操作，省去投退临时保护和进

行向量检查的时间。

5、杜绝了继电保护等二次设备向量不确定性给主设备和电网运行带来的不安全风险。

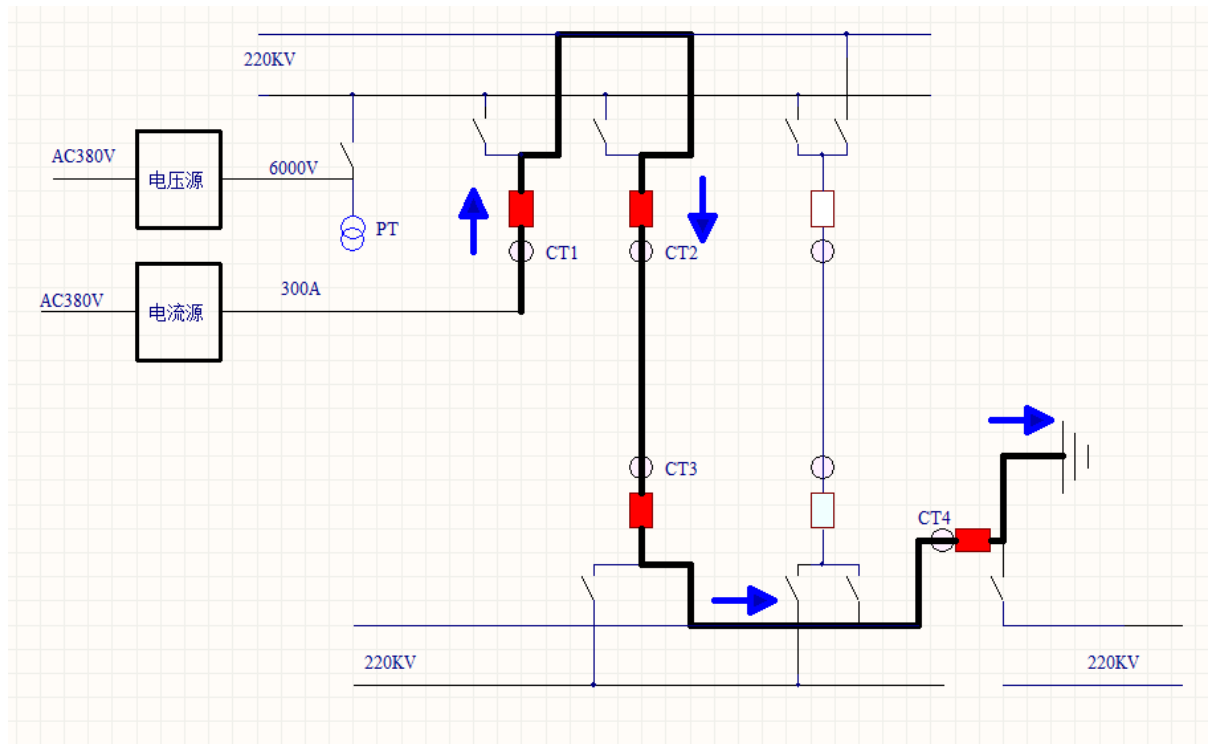
六、典型试验方式

1、线路、母线保护典型试验方案：如下图所示



(线路母线保护试验方案接线图)

2、线路纵联保护典型试验方案：如下图所示



(线路纵联保护试验方案接线图)

七、产品优势

各类向量检查技术比较一览

序号	试验方法	检测项目	优点	缺点
1	使用大电流发生功能的试验设备进行一次通流	1. 母差保护向量检测。 2. 其他保护的电流向量检测。	使用操作简单,设备成本低	仅具备大电流发生功能,不能同时产生电压,因此不具备电压向量检测及电压电流配合的相关向量检测。

2	继保测试仪厂家的相量试验装置	厂站内单间隔继电保护设备向量	试验设备较小，便于移动，可输出的二次电流、电压，	试验电流、电压分别施加在二次侧，不能检查CT,PT的接线是否有误，接线复杂，电流电压的关系与被试设备阻抗特性无关，向量存在一定的不确定性。
3	一次负荷模拟试验装置进行全站一次通流通压试验	1. 已开展500kV及以下线路保护向量检测。 2. 母差保护向量检测 3. 已开展220kV及以下各类电压、电流方向性保护向量检测	可以完成各类电压、电流方向性保护向量检测，还可验证PT开口角连接正确性、电流N线连接可靠性，以及PT二次核相检查。	变电站需要安装完毕，在一次侧接线比较麻烦试，试验期间现场停止其他作业。

八、一次负荷模拟试验装置的功能

三相一次通流负荷模拟试验装置是由三相电流源、三相电压源、无线同步三相伏安相位表组成。

1. 电流源功能：

- 三相电流源给线路、母线通电流给 CT 加一次电流。
- 三相电流源可以输出三相 0-300A 的电流，电流采用恒流输出模式，可以根据负载的变化自动跟踪保证输出电流不发生变化。
- 电流源每相电流的幅值和相位可以任意设定，满足不同的运行模式。
- 电流源可以检测过载、过热等自我保护功能，确保设备的安全使用。
- 电流源可以就地操作和远程操作使用更加方便灵活。
- 电流源输出和电网系统频率同步。

2. 电流源技术参数：

- 三相四线 AC380V 供电, 容量 10KW
- 电压源输出三相 0~300A，开口电压 8V.
- 电流输出精度（满量程）准确度 1%。
- 电流相位 0~360 任意调整。
- 电流相位输出精度±1 度
- 液晶触摸屏显示操作，也可远程控制。
- 体积：480mm*280mm*400mm
- 体重：45Kg

3. 电压源功能：

- 三相电压源给 PT 一次侧加电压。
- 三相电压源可以输出三相 0-6.5KV 的电压，电压源采用恒压输出

模式，可以根据负载的变化自动跟踪保证输出电压不发生变化。

- 电流压每相电压的幅值和相位可以任意设定，满足不同的运行模式。
- 电流源可以检测短路、过热等自我保护功能，确保设备的安全使用。
- 电流压可以就地操作和远程操作使用更加方便灵活。
- 电压源输出和电网系统频率同步。

4. 电压源技术参数：

- 三相四线 AC380V 供电, 容量 4KW
- 高压侧电压源三相输出 0~6.5KV/0.2A。
- 低压侧电压源三相输出 0~100V/1A。
- 电流输出精度（满量程）准确度 1%。
- 电流相位 0~360 任意调整。
- 电压相位输出精度±1 度
- 液晶触摸屏显示操作，也可远程控制。
- 体积：480mm*280mm*400mm
- 体重：38Kg

5. 无线同步伏安表功能：

- 无线伏安相位仪彻底解决变电站内分布式同步测量的问题，无需 GPS，无需放电缆来引入参考电压。