

# 用电压抽取装置检测 35 kV 线路电压供自备投使用

王国华

(克拉玛依供电公司,新疆 克拉玛依 834000)

**摘要:** 介绍一种用 110~220 kV 线路电压抽取装置检测 35 kV 线路电压(自备投使用)的方法。实践证明该方法简单、可行、节省投资和安装空间,在老站进行综合自动化改造中,该方法尤为适用。

**关键词:** 电压抽取装置; 自备投

**中图分类号:** TM45; TM762.1

**文献标识码:** B

**文章编号:** 1003-4897(2004)21-0067-02

## 0 引言

在电力系统中,备用电源自动投入装置(以下简称“自备投”)由于具有减轻运行人员负担,减少上级系统故障时的停电时间,简单可靠的优点,在电力系统获得了广泛的应用。通常在进线电源的线路侧装设电压互感器,用电压互感器电压来判断上级电源电压的有无。由于该电压只是作为判断电压的有无,对测量的精度要求很低,因此,一些厂家如许继生产出专门用于类似用途的电压抽取装置,作为判电压有无和检同期使用,由于电压抽取装置具有结构简单、占地面积小、工作可靠、投资少等特点,因此在 110 kV 及以上电压等级的线路中获得普遍应用。在实际无人值守变电所综合自动化改造中,一些 35 kV 变电所原来未设计 35 kV 进线电源自备投装置,为了提高自动化水平,减少远方值班人员的压力,提高供电可靠性,按照有关规范考虑设计了进线自备投装置,但同时也提出了新的问题,这些变电所最初并未设计进线线路侧电压互感器,而且有的变电所 35 kV 配电装置为高压开关柜,在进线线路侧加装电压互感器由于空间小等原因改造起来困难较大,即使有的变电所是室外配电装置,由于加装线路电压互感器需要加装隔离开关、高压熔断器等原因,原来的空间也往往不够,而且费用也比较高。考虑到电压抽取装置具有占地面积小、结构简单等特点,去年我公司在 35 kV 变电所无人值守综合自动化改造中尝试了采用国内厂家许继生产的用于 110 kV 或 220 kV 线路的电压等级抽取装置 ZY-2 来实现 35 kV 线路电压的测量,而且可与载波通道共用耦合电容器。经过一年多的运行,证明该法简单、可行、节省投资,满足自备投要求。

## 1 电压抽取装置用于 35 kV 自备投接线原理

该方法的接线原理图见图 1(虚线内为抽取装置简化等值电路)。具体做法是在进线断路器的线路侧安装两根 3.2 m 或 4.5 m 等径电杆,在每根电杆上分别装设一只耦合电容器、一只单极接地隔离开关和一只电压抽取装置,分别用于检测两相的相电压。电压抽取装置直接安装在电杆上,如果有载波通道,可以与载波共用一接地隔离开关、耦合电容器,将抽取装置的一次侧串入耦合电容器和结合滤波器之间,更节省费用。

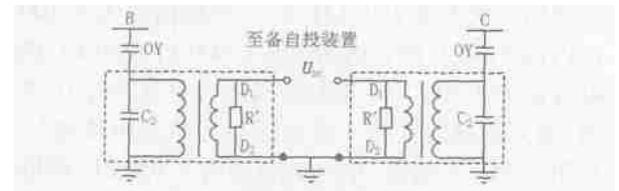


图 1 用电压抽取装置测量线路电压的原理图

Fig. 1 Sketch map for measuring the voltage of power line with two capacitor voltage detecting devices

为了便于理解,首先介绍 ZY-2 抽取装置的工作原理。ZY-2 电压抽取装置用于 110 kV 和 220 kV 电网中,通过电容器与耦合电容器 OY 的分压,得到超前抽取电压 30°,额定电压为 100 V 的电压,供检同期、检无压重合闸使用。具体原理见图 2。虚线内为电压抽取装置,图中接端子 CP<sub>2</sub> 与地之间的为载波通讯用结合滤波器,如果没有载波通讯可以不要该设备,此时端子 CP<sub>2</sub> 直接接地。抽取装置的 YH 变压器起隔离一、二次系统和变压作用,二次有两个绕组,一个绕组通过抽头输出标准 100 V 的电压,一个绕组接电阻 R,用于调整相位角,保证输出电压超前抽取线路电压 30°。电感 L 电感量很小,用于阻塞

高频载波信号,而其上的工频电压降可以忽略。电容  $C_2$  与耦合电容器 OY 串联用于抽取线路电压。电容  $C_3$  在输出电压偏高较多时使用。

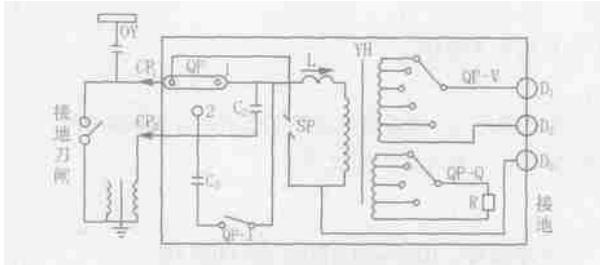


图2 电压抽取装置原理接线图

Fig. 2 Connection diagram of capacitor voltage detecting devices

在将 ZY-2 电压抽取装置用于 35 kV 电压抽取中,需要考虑几点:

1) 35 kV 系统为中性点不接地系统,必须采用线电压,不能象 110 kV 及以上中性点直接接地系统那样采用单相电压,因此采用在两相上分别装设抽取装置,然后在抽取装置的二次侧将两相以线电压方式连接,这样即使出现线路单相接地,输出仍是线电压,不会影响对线路电压有无的正确判断。

2) 由于电压抽取装置采用国内厂家生产的适用于 110~220 kV 电压等级的产品,正常流过抽取装置的一次电流为 0.132 A,二次输出电压为 100 V (注:因 110 kV 耦合电容器为 6 600 PF,220 kV 耦合电容器为 3 300 PF,电压抽取装置一次侧电压可忽略,流入抽取装置的一次电流可等效为恒流源),现在用于 35 kV 线路,耦合电容器为 3 500 PF,抽取装置一次回路流过的正常工作电流仅 0.022A,二次输出相电压较低(约 17~19 V),线电压约 30~33 V(实际测试约 35 V),虽然备自投使用该电压只是作为判断线路电压有无使用,要求较低,但仍然要求装置输出的线性度不应太差,经对抽取装置在 20 V

以下选取几点逐点试验误差满足备自投要求。

3) 综合自动化厂家生产的备自投装置线路电压输入回路应有较宽的工作范围,否则,应使用变压器变压以满足电压抽取装置用在 35kV 线路上仍保证正常输出额定电压为 100 V。事实上,目前厂家备自投均为微机式,精确工作范围都能满足此要求,而且负载很轻,只要按额定输出电压为 33 V 整定备自投即可(有压按额定电压 0.7 倍额定电压整定,无压按额定电压 0.25~0.3 倍额定电压整定),没有必要增加变压器。

4) 由于两相间的线电压为两相抽取装置输出电压差,因此,两相电压抽取装置的相位调整电阻 R 应调整一致,以保证输出正确反映一次电压的变化。

## 2 结论

该方法自去年试用以来,运行良好,未发现问题。实践证明,用 110~220 kV 线路电压等级抽取装置来实现 35 kV 线路电压的测量,可与载波通道共用耦合电容器,占用空间小、节省投资,满足备自投要求。在对无线路电压互感器、安装空间较小的 35 kV 变电所进行综合自动化改造,增加备自投功能时,用电压抽取装置实现线路电压有无的检测不失为一简单可行的办法。需要说明的是,由于我公司有 ZY-2 备品,备自投对线路电压相位没有要求,因此才使用 ZY-2 型电压抽取装置,实际上采用 ZY-1 型电压抽取装置也能满足要求,ZY-1 型与 ZY-2 型电压抽取装置原理基本相同,只不过 ZY-1 型电压抽取装置与线路电压同相位。

收稿日期: 2004-02-17; 修回日期: 2004-04-27

作者简介:

王国华(1965-),男,副总工程师,本科,从事电力技术管理工作。E-mail: wgh@klmy-gdgs.com.cn

## Measuring the voltage of 35 kV power line with two capacitor-voltage detecting devices

WANG Guo-hua

(Kelamayi Power Supply Company, Kelamayi 834000, China)

**Abstract:** This paper presents a new method for measuring the voltage of 35 kV transmission line with two capacitor-voltage detecting devices designed for 110~220 kV transmission line. The voltage is used for a reserve power source automatic connection device. Engineering application shows that the proposed method is simple, feasible, and money and space saving. Especially, the method is suitable for old substation's automation rebuilding.

**Key words:** capacitor-voltage detecting devices; reserve power source automatic connection devices