

运行阻波器在线检测

罗玲, 欧志光

(惠州电力工业局, 广东 惠州 516001)

摘要: 高频阻波器故障在高频通道故障中发生得较多,但由于高频阻波器串联在电力线路上,在电力线路不停电的情况下,不能直接对高频阻波器进行检查。通过一起高频通道故障排除实例,探讨在不停电线路上进行阻波器检查的方法。

关键词: 高频; 阻波器; 运行

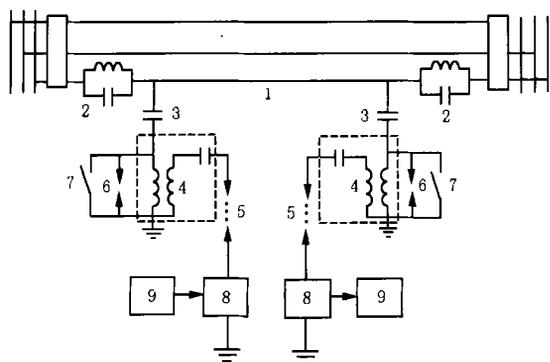
中图分类号: TM73 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2002)10-0073-02

1 引言

高频保护是利用电力线载波进行交换信号的,由电力线路和高频阻波器、结合滤波器等高频加工设备构成了传递高频信号的高频通道。高频通道衰耗值的突然增加是高频保护运行中常见的故障现象。由于通道加工设备都是直接或间接与一次线路有关,而在查找高频加工设备时线路一般不可能停电。因此,如何在运行线路中安全有效地进行高频通道故障的查找就成为通道维护的一个重要的课题。特别是高频阻波器是串联在一次线路上的,线路不停电是不可能直接对高频阻波器进行检查,因此,在运行线路上只能通过各种间接的方法对高频阻波器的工作状态进行判断。

2 阻波器工作原理

高频通道构成及传递信号的途径如图1所示。



1-输电线路;2-高频阻波器;3-耦合电容器;4-结合滤波器;5-高频电缆;6-保护间隙;7-接地刀闸;8-高频收发信机;9-保护

图1 高频通道的原理接线图

Fig. 1 Principle arrangement of HF channel

高频信号是由高频收发信机发出,通过高频电缆,经结合滤波器和耦合电容器调制到线路上去;在线路两侧,各串联一个高频阻波器。高频阻波器是并联谐振回路,其谐振频率为线路的载波频率,对线路上的高频载波信号呈现很大的阻抗,目的是为了阻止高频电流流向母线,使高频电流只在本线路上流动,尽可能多的工作讯号送向对端负载。但高频阻波器对工频电流和其他非谐振频率不起阻碍作用。

3 故障实例

湖滨站 220 kV 湖三线 A 相为保护专用通道,其结合滤波器和阻波器都是单频的,工作频率为 58 kHz。2001 年 9 月,湖三线 A 相高频通道裕度告警,根据对侧的检查结果,表明对侧收发信机、高频电缆、结合滤波器工作正常。因此,高频保护退出运行后,在线路运行的情况下对高频通道进行了检查。首先对高频通道各处的高频信号进行了测量,结果如表 1 所示。

表 1 高频通道电平测量值 (测量频率 58 kHz)

Tab. 1 Measured values of electric levels on high-frequency channel

测量位置	对侧发信,本侧收信电平	本侧发信电平
	/dB	/dB
收发信机通道口	6.5	34.5
结合滤波器电缆侧	7.5	36.5
结合滤波器线路侧	15.5	>40

从表 1 中可知,本侧收发信机工作正常;从收发信机至结合滤波器电缆侧,高频信号衰耗不大,证明高频电缆工作正常;从结合滤波器的电缆侧到线路侧,由于线路侧的阻抗为 400 Ω,大于电缆侧的 75 Ω,因此线路侧的电平值大于电缆侧电平值,结合滤波器也工作正常。因此,剩下未检查的高频加工设备就只有耦合电容器、电力线路和阻波器了。

由于电力线路正常运行,电力线路故障而导致不能传递高频信号的可能性不大。在根据不久前高试班所做的耦合电容器的高压试验是合格的,那么耦合电容器故障的可能性不大。最后,未知工作状态的只有高频阻波器了。但线路没有停电机会,因此,要判断高频阻波器是否工作正常,只有从工作原理进行判别。

4 运行线路的高频阻波器检查

从阻波器的作用可知,阻波器是用来阻止高频信号流向母线的。由于湖三线 A 相阻波器是单频阻波器,如果该阻波器损坏,就会引起阻塞频率漂移,必然不能阻止本线路的高频信号流向母线,而在母线上相连的其他线路的 A 相阻波器因为与湖三线 A 相频率不一样,也不能阻止湖三线 A 相的高频信号。

因此,如果湖三线 A 相高频阻波器损坏了,那么在其他线路的 A 相高频通道上应能测到湖三线 A 相高频的信号如图 2 所示。

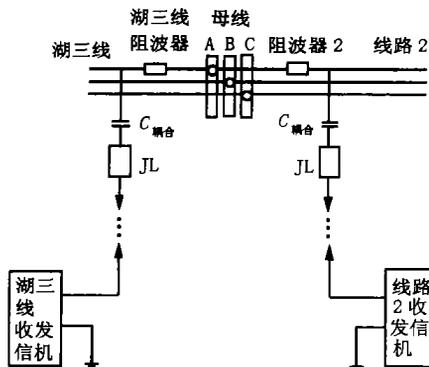


图 2 相邻线路高频通道示意图

Fig. 2 Illustration of high frequency channel in adjacent circuits

做如下的测试:启动湖三线 A 相收发信机发信,在相邻线路的通道口处测量电平值,见表 2 所示。

表 2 湖三线 A 相发信相邻线路的选频测量

Tab. 2 The frequency-selecting measurement of adjacent circuits when phase A transmitting on Husan line.

选测频率	测量位置	测量到的电平值/dB
58 kHz	湖三线 A 相收发信机发信	34
	在仲湖线 A 收发信机通道口 (仲湖线 A 相高频 工作频率 78 kHz)	12
	在湖义线 A 收发信机通道口 (湖义线 A 相高频 工作频率 88 kHz)	24

由此可见,在湖三线 A 相收发信机发信时,有相当大功率的高频信号流向母线。为了进一步参照,测量了分别由湖义线、仲湖线 A 相高频收发信机发信时,在湖三线 A 相高频通道上所测量到的值如表 3、表 4 所示。

表 3 仲湖线 A 相发信湖三线的选频测量

Tab. 3 The frequency-selecting measurement of Husan line when phase A transmitting on Zhonghu line

选测频率	测量位置	测量到的电平值/dB
78 kHz	湖三线 A 相收发信机发信	28
	在仲湖线 A 收发信机通道口 (仲湖线 A 相高频 工作频率 58 kHz)	2.5

表 4 湖义线 A 相发信湖三线的选频测量

Tab. 4 The frequency-selecting measurement of Husan line when phase A transmitting on Huyi line

选测频率	测量位置	测量到的电平值/dB
88 kHz	湖三线 A 相收发信机发信	32
	在湖义线 A 收发信机通道口 (湖义线 A 相高频 工作频率 58 kHz)	1.6

对比表 2、表 3、表 4 可知,仲湖线 A 相、湖义线 A 相的高频信号的泄露情况比湖三线 A 相高频信号的泄露小得多。因此,从上表的数据可判断湖三线 A 相的阻波器没有正常工作,不能起到阻波的作用。

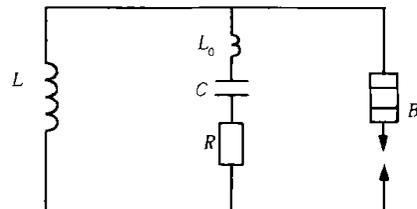


图 3 单频阻波器原理图

Fig. 3 Principle of single-frequency trapper

5 线路停电时的进一步的检查处理

判断出湖三线 A 相高频阻波器损坏后,申请了线路停电,拆下湖三线 A 相阻波器后,根据高频阻波器的校验规程进行了试验,结果发现阻波器谐振元件上的避雷器已击穿而短路。由图 3 可以看出,已击穿的避雷器阀片直接与调谐电容并联,使阻波器的调谐电容量发生改变,而阻波器谐振频率 $f = 1/2\sqrt{LC}$,调谐电容 C 改变后,谐振频率也发生了变化,使阻波器的阻塞特性变小,高频信号通过阻波器流失到母线上,从而导致通道衰耗的增加。更换避雷器后,本线路的收信电平由 6.5 dB 升到 25 dB,而在其他线路上测量到的电平降到 3 dB,(下转第 80 页)

在机满负荷下使吸风机风压显著提高,锅炉燃烧状况明显得以改善。

(5) 因变频器具有软启动的功能,这样就减小了电动机启动时的启动电流,因此减轻了启动机械转矩对电动机机械损伤,有效地延长了电动机的使用寿命。

根据运行报表数据,直接效益分析(以一台为例)如表 1 所示。

表 1 直接效益分析

Fig. 1 Direct efficiency analysis

机组负荷/MW	改造前	改造后	改造后	节电率(%)
	平均单耗	平均单耗	降耗	
50	0.7325	0.2867	0.4458	60.8
85	0.6419	0.3589	0.2830	44.1
125	0.4850	0.4317	0.0533	10.99

从表 1 可见,机组低负荷情况下节电相当明显。

一般情况下机组在 55~95 MW 之间运行,查运行记录可知节电平均值为 50%,2 台 800 kW 电机,年工作 7000 h,年节电:2 × 800 × 50% × 7000 = 5 600 000 kW · h;按照 0.4 元/kW · h 计测年节约:0.4 × 5600000 = 224 万元。

The application of high-voltage frequency-converting adjust speed in power plant

LI Shu-ping¹, LIU Yong-shun², WANG Ai-zhen¹, YUAN Ai-fang¹

(1. XJ Group Corporation, Xuchang 461000, China; 2. Anyang Teaching Institute, Anyang 455000, China)

Abstract: The paper discusses Energy-Saving Technology for blower and water pump in the power plant. Flux of the blower and pump need to be adjusted adaptively according to scene demands. Practice proves that is the effective means to adopt frequency converting to adjust speed. The paper introduces the actuality of the power plant in brief and analyzes the theory of energy saving for blower and pump. In the end, the application example in the power plant is introduced.

Key words: high-voltage frequency-converting adjust speed; blower; water pump; energer-saving; energy-feedback; application

(上接第 74 页) 通道故障得到排除。

6 结论

单频阻波器由于其阻塞频率单一,在单频阻波器故障后,其阻塞频率必然漂移,因此可以测量相邻线路同名相通道中的电平值来判断阻波器的好坏,从而能在运行线路上较快地找出高频阻波器的故障,减少盲目停电的时间。

On-line test of wave trapper in service

LUO Ling, OU Zhi-guang

(Huizhou Electric Power Bureau, Huizhou 516001, China)

Abstract: In high frequency channel, high frequency trapper fault often occurs. As high frequency trapper is series connected to electric power lines, it can't be tested directly if electric power lines haven't power off. Through a real example of clearing high frequency channel fault the method to test trapper with electricity is discussed.

Key words: high frequency; trapper; operation

5 结论

风机和水泵是发电厂的主要辅机,也是电厂中的耗电大户,实践证明,在电厂泵类、风机类系统中采用变频调速运行方式,可以根据负荷的变化自动调节风机的转速,为降低生产成本,延长设备使用寿命,节能降耗开创了新的途径。

参考文献:

- [1] 杜金城,张少军,金磊,等. 电气变频调速设计技术[M]. 北京:中国电力出版社,2001.
- [2] 吕志斗,金玉尧,张声铨,等. 实用广谱变频节能技术[M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社,1999.

收稿日期: 2002-07-01

作者简介:

李淑平(1972-),女,学士,工程师,从事电气传动产品设计工作;

刘永顺(1965-),男,讲师,从事电力电子技术研究;

王爱真(1971-),女,助工,从事电力行业产品的结构配套设计工作。

收稿日期: 2002-01-15

作者简介:

罗玲(1960-),女,工程师,主要从事继电保护设备运行管理工作。

欧志光(1972-),男,工程师,主要从事继电保护设备运行、调试管理工作。