

Preliminary Analysis Double Variable Ratio Metering Intelligent Control Device

Yulang Lin

Pingliang Power Supply Company, Pingliang Gansu
Email: 2258836746@qq.com

Received: Mar. 29th, 2019; accepted: Apr. 16th, 2019; published: Apr. 23rd, 2019

Abstract

In order to solve the problem of large difference in unit load between power system distribution network, we designed double-ratio ratio metering intelligent control device to be connected between double-ratio current transformer and watt-hour meter, using microcomputer automatic control technology. It realizes the functions of load current sampling, analysis and judgment, automatic switching ratio and metering magnification adjustment.

Keywords

Double Variable Ratio, Current Transformer, Electricity Meter, Metering, Intelligent Control

浅谈双变比计量智能控制装置

林玉郎

平凉供电公司, 甘肃 平凉
Email: 2258836746@qq.com

收稿日期: 2019年3月29日; 录用日期: 2019年4月16日; 发布日期: 2019年4月23日

摘 要

为了解决电力系统配电网中存在的单位用户负荷差别大的问题, 我们设计了双变比计量智能控制装置连接在双变比电流互感器和电度表之间, 采用微机自动控制技术, 实现负荷电流采样、分析判断、自动切换变比和计量倍率调整的功能。

关键词

双变比, 电流互感器, 电度表, 计量, 智能控制

Copyright © 2019 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

电力系统配电网存在单位用户负荷大小差别大的现象,尤其是农村春种秋收用电、冶炼行业、季节性开工行业等非连续生产运行的单位用户,这些单位用户负荷大小差别甚至超过 10 倍,这给电流互感器的配置造成很大困难[1] [2] [3] [4]。

电流互感器的作用是可以把数值较大的一次电流通过一定的变比转换为数值较小的二次电流,用来进行保护、测量等用途。在测量交变电流的大电流时,为便于二次仪表测量需要转换为比较统一的电流(中国规定电流互感器的二次额定为 5 A 或 1 A),另外线路上的电压都比较高,如直接测量是非常危险的。电流互感器就起到变流和电气隔离作用。它是电力系统中测量仪表、继电保护等二次设备获取电气一次回路电流信息的传感器,电流互感器将高电流按比例转换成低电流,电流互感器一次侧接在一次系统,二次侧接测量仪表、继电保护等按被测电流的大小,选择合适的变比,可以减少误差[5]-[14]。

采用双变比电流互感器是拓宽电流额定范围、提高计量精度的理想解决方案。在大负荷运行时使用大变比电流互感器计量,在小负荷运行时使用小变比电流互感器计量,实现分段计量,保障从小电流到大电流的全量程计量精度,非常适于负荷变化大的单位用户。双变比是指带抽头的,这样设置是考虑今后电站运行的负荷电流会增加,可以直接调换抽头就可以增加电流互感器的测量和保护的范围,如果设置单一变比,一旦负荷增加,超过已设置数值,就要更换电流互感器,造成人工、时间和资源的浪费[15] [16] [17] [18]。

信息时代的来临使得智能控制在各领域得到了广泛的发展,目前电流互感器均采用组合型电子式,而目前双变比电流互感器在人工变比转换时仍需要停电,人力手工接线操作,这样慢的转换速度完全跟不上高速发展的信息社会,人力、物力的浪费给双变比电流互感器推广应用带来很大不便,因此使得微机控制自动切换的双变比计量控制装置成为必要。

2. 双变比计量智能控制装置设计理念

我们采用双变比计量智能控制装置连接在双变比电流互感器与电度表之间,应用微机自动控制技术,具有负荷电流采样、分析判断、自动切换变比和计量倍率调整功能。当负荷电流在小变比额定电流的上限以上时,即转换到大变比方式运行;当负荷电流在小变比额定电流上限以下时,即转换到小变比方式运行,该装置通过分析判别涌流负荷,可以避免大、小变比运行状态频繁切换。

双变比计量智能控制装置,该装置在电力系统的应用实践证明,适合负荷大小不均的单位用户使用,能提高电能计量的准确性,有效防止电量计量漏计,装置运行稳定、可靠。

其特征方法如下:微机控制器实时测量互感器检测高电压双变比电流互感器高电压侧的电流值,若电流值大于或等于大变比额定电流上限,则微机控制器令其处于大变比状态;若电流值小于小变比额定电流上限,则微机控制器令其处于小变比状态。

3. 双变比计量智能控制装置分类

1) A 型:适用 1 块电度表计量,连接抽头式双变比电流互感器或双绕组式双变比电流互感器。当负荷电流在小变比额定电流的上限以上时,即转换到大变比方式运行;当负荷电流在小变比额定电流上限

以下时，即转换到小变比方式运行。在整个变比转换过程中，自动将两个不同变比的倍率调整为同一倍率，实现了用 1 块电表实现双变比电量计量。如果连接双绕组式双变比电流互感器，当在大变比方式运行时可以自动短接小变比电流互感器防磁饱和保护绕组。

A 双变比计量智能控制装置主要技术指标：

- 电源：85~265 V AC，50 Hz，3 VA
- 2 变比倍率：5、4、3、2 可选
- 额定输出：5 A
- 计量倍率：按大变比电流互感器的倍率计量
- 适于抽头式双变比电流互感器或双绕组式双变比电流互感器
- 适于 3 相 3 线电度表或 3 相 4 线电度表
- 装置尺寸、重量：长 × 宽 × 高 = 162 × 226 × 110 mm，2.5 kg/4.5 kg/5.5 kg

2) B 型：适用 2 块电度表计量，连接抽头式双变比电流互感器或双绕组式双变比电流互感器。当负荷电流在小变比额定电流的上限以上时，即转换到大变比方式运行，对应大变比电度表计量；当负荷电流在小变比额定电流上限以下时，即转换到小变比方式运行，对应小变比电度表计量，实现了用 2 块电表实现双变比电量分别计量，无论以大变比方式或小变比方式计量，2 块电度表都可以同时读出计量数据。如果连接双绕组式双变比电流互感器，当在大变比方式运行时可以自动短接小变比电流互感器防磁饱和保护绕组。

B 双变比计量智能控制装置主要技术指标：

- 工作电源：85~265 V AC，50 Hz，3 VA
- 双变比倍率：5、4、3、2 可选
- 额定输出：5 A
- 计量倍率：2 块电表对应大、小变比倍率分别计量
- 适于抽头式双变比电流互感器或双绕组式双变比电流互感器
- 适于 3 相 3 线电度表或 3 相 4 线电度表

装置尺寸、重量：长 × 宽 × 高 = 162 × 226 × 110 mm，2.5 kg/4.5 kg/5.5 kg

4. 成果评价

双变比计量智能控制装置连接于目前已在电力系统中得到广泛应用，能够提高负荷大小不均单位电能计量的准确性并在防止电量计量漏计等方面具有较高优势。采用微机智能自动切换变比和计量倍率调整功能，解决了在人工变比转换中停电，手工接线操作，转换速度慢等造成的人员，时间和资源的浪费问题。装置运行稳定、可靠，得到了电力系统的广泛好评。

在安装双变比计量智能控制系统时要针对以下参数选择合适型号。

- 双变比电流互感器倍率(或大、小变比)
- 计量电度表数量：1 块电度表或 2 块电度表计量
- 双变比电流互感器：抽头式双变比电流互感器或双绕组式双变比电流互感器
- 电度表接线：3 相 3 线电度表或 3 相 4 线电度表

装置出线方式：下侧出线、左侧出线。

5. 总结

本文简介了一种双变比计量智能控制装置，以解决目前高电压双变比电流互感器的电度计量器无法

实现大小变比自动切换以及单电度表计量精度的问题。双变比智能计量控制装置采用微机控制智能计量由于单位用户负荷大小差别大容易出现的计量误差,即线路电流在额定值的 20%~120%时,电流互感器的精度较高,超出此范围计量容易失准。当线路负荷电流低于额定值的 20%时,电流互感器励磁电流小,造成计量相对误差增大,电流越小误差越大,造成电量计量漏计;而当线路电流大于额定值的 120%时,由于电流互感器磁路饱和,容易造成计量的相对误差增大,而且随着电流的增大误差越大,也易造成电量计量漏计。从而减少由于计量误差造成的经济损失。

参考文献

- [1] 路文梅. 变电站技术及应用[M]. 北京: 机械工业出版社, 2014: 8.
- [2] 牛迎水. 电力网降损节能技术应用与案例分析[M]. 北京: 中国电力出版社, 2012: 10.
- [3] 天津市节能协会. 电气节能技术[M]. 北京: 中国电力出版社, 2013: 6.
- [4] 周立友. 探究企业变电站降损管理的内容和要求[J]. 黑龙江科学, 2017, 8(14): 74-75.
- [5] 赵修民. 电流互感器[M]. 太原: 山西人民出版社, 1980.
- [6] 赵修民, 赵屹涛, 赵屹榕. 电流互感器与电流比例标准[M]. 北京: 中国电力出版社, 2014.
- [7] 王世祥, 刘千宽. 电流互感器二次回路现场验收及运行维护[M]. 北京: 中国电力出版社, 2013.
- [8] 张道民. 电流互感器和电压互感器[M]. 北京: 水利电力出版社, 1960.
- [9] 刘刚, 熊小伏, 廖瑞金, 郝建, 刘鹏. 基于不同检测方法的高压电流互感器误差比较与分析[J/OL]. 电力自动化设备, 1-6. <https://doi.org/10.1088/1475-7516/2019/03/016>
- [10] Yang, H.Y. (2014) Research on Three-Phase Calibration Method of HV Three-Phase Combined Transformer and Its Implementation. *Applied Mechanics and Materials*, 568-570, 1191-1195. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.568-570.1191>
- [11] 张琪. 浅析零序电流互感器安装存在的问题[J]. 电子制作, 2019(Z1): 147-148.
- [12] 梁高槐. CSP25CAN-S 电流互感器的分析与应用[J]. 机械管理开发, 2019, 34(2): 148-149 + 152.
- [13] 杨焕忠, 张明. 高铁馈线距离保护电流互感器极性的判断[J]. 铁道运营技术, 2015, 21(1): 38-40. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1564324>
- [14] 王平安, 房林海. 电流互感器二次侧极性接反引起电流表读数增大[J]. 电世界, 2008, 49(11): 31.
- [15] 李红斌. 电子式互感器[J]. 电世界, 2009, 50(3): 1-5. <https://doi.org/10.1017/S1446181109000236>
- [16] 徐建锋. 数字化变电站中中压低功率电子式互感器应用的研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海交通大学, 2012.
- [17] 徐大可, 汤汉松, 孙志杰. 电子式互感器在数字化变电站中的应用[J]. 电世界, 2009, 50(9): 14-18.
- [18] 吕德忠. 电流互感器在计算机系统中的应用[J]. 自动化博览, 1994(3): 13-14.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2161-8763, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: sg@hanspub.org