

# Research on Intelligent Control Device and Method of Double Variable Ratio Measurement

Yulang Lin

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

Received: Jun. 2<sup>nd</sup>, 2019; accepted: Jun. 21<sup>st</sup>, 2019; published: Jun. 28<sup>th</sup>, 2019

---

## Abstract

The invention relates to a double-ratio metering intelligent control device and its control mode. The device comprises two or three high-voltage double-ratio current transformers and a micro-computer controller. Each high-voltage double-ratio current transformer is electrically connected with a single-phase ratio control circuit. The single-phase ratio control circuit includes measuring transformer, relay node 1, relay node 2 and relay node 3. Relay Node 4 and High Precision Metrological Current Transformer; Metrological Control Mode of the Device: The Microcomputer Controller detects the high voltage side current value of the high voltage dual-ratio current transformer in real time by measuring the transformer and filters the inrush current. If the current value is detected to be greater than or equal to the upper limit of the nominal current of the small conversion ratio of the high voltage dual-ratio current transformer, the device enters the large conversion ratio control. The system state, on the contrary, enters the small variable ratio control state. The invention can realize automatic switching of the magnitude-to-magnitude ratio and single-Meter metering by adopting the current meter with high voltage and double-ratio current transformer, and improve metering accuracy.

## Keywords

Double Variable Ratio Metering, Intelligent Control, Control Mod

---

# 双变比计量智能控制装置及方式研究

林玉郎

甘肃省平凉市供电公司, 甘肃 平凉  
Email: 2258836746@qq.com

收稿日期: 2019年6月2日; 录用日期: 2019年6月21日; 发布日期: 2019年6月28日

## 摘要

本文介绍了一种用于双比值测量的智能控制装置及其控制方式。该装置由两个或三个高压双变比电流互感器和一个微机控制器组成。每台高压双变比电流互感器均与单相变比控制电路电连接。单相变比控制电路包括测量变压器、继电器节点1、继电器节点2、继电器节点3等。继电器节点4、高精度计量电流互感器；装置计量控制方式：微机控制器通过测量变压器实时检测高压双比电流互感器的高压侧电流值，并对涌流进行滤波。如果检测到电流值大于或等于高压双变比电流互感器小变比额定电流的上限，则装置进入大变比控制模式。相反，该状态进入小变比控制状态。采用高压双变比电流互感器的电流表，实现了量值比的自动切换和单表测量，提高了测量精度。

## 关键词

双变比计量，智能控制，控制方式

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

电力系统的单位用户负荷差异较大，尤其是农村春秋收成、冶炼行业、季节性启动行业等非连续生产经营单位用户(电压等级一般为 10 kV)。机组用户负荷相差 10 倍以上，使得电流互感器的配置十分困难。当线路电流为 20%时 120%的额定值，电流互感器的精度更高，导致电能测量精度更高。如果当前超过此范围，则会计数量将不准确。当线路负载电流小于额定值的 20%时，电流互感器的励磁电流较小，导致测量的负相对误差增大，电流越小，误差越大，造成电量测量的漏电表；当线路电流大于大鼠的 120% 时电流互感器的磁路饱和，导致测量的负相对误差增大，电流误差越大，电量表越大[1] [2] [3] [4] [5]。

双变比电流互感器是扩大额定电流范围、提高测量精度的理想解决方案。可用于大负荷运行时大变比电流互感器的测量，小负荷运行时小变比电流互感器的测量，实现分段测量，保证小电流大电流的整体测量精度[6]-[12]。它非常适合负载变化大的用户。然而，由于双变比电流互感器在手动转换过程中出现停电、手动接线操作、转换速度慢等问题，很难推广双变比电流互感器的应用。因此，需要采用计算机自动控制的双比计量控制器。对于双变比电流互感器，由于其控制方式的设计问题，目前微机控制的双变比计量控制器必须采用大变比计量表和小变比计量表两种电能表。当分别处理大变比运行状态和小变比运行状态时，用两个电度表计量是不方便的，不能够实现自动抄表[13]-[18]。

## 2. 主要研究内容

本文所要解决的技术问题是提供一种双变比计量智能控制装置及其控制方式，使高压双变比电流互感器的电流表能够实现尺寸变比和单表计量的自动切换，从而提高计量水平。

### 2.1. 技术方案

两台或三台高压双变比电流互感器和一台微机控制器构成一种智能化的双变比测量控制装置。每台高压双变比电流互感器均与单相变比控制电路电连接。所述的单相变比控制电路包括有检测功能的高压

双变比电流互感器。测量变压器侧电流值、继电器节点 1、继电器节点 2、继电器节点 3、继电器节点 4、高精度计量电流互感器。中继节点 1 与高压双比电流互感器的高压侦察电路相连。继电器节点 4 接高压双比电流互感器低压侧线路。在高压双比电流互感器中，继电器节点 4 与高压双比电流互感器的低压侧线路相连。在变压器变比连接点与其低压侧连接点之间的线路上，依次连接继电器节点 2、高精度计量电流互感器一次侧连接端子 1、高精度计量电流互感器二次侧连接端子 1、继电器 N。依次连接 ODE 3。同时，高精度计量电流互感器一次侧的另一接线端子与高精度计量电流互感器的另一接线端子依次连接。电流互感器二次侧的另一端子与继电器节点的两个端子相连，一个端子在高压双比电流互感器的高压侧。各单相变比控制电路中的测量变压器和继电器节点 1、继电器节点 2、继电器节点 3 和继电器节点 4 的控制端子与微机控制器进行电子连接。微处理器控制器具有浪涌电流滤波模块，高压双比电流互感器的大变比为 $u_5$ ，小变比(高压双比电流互感器的 $1-2$  端变比)中，为 $u/5$ ，高精度计量电流互感器的转换比为 $x:i$ 。

## 2.2. 双变比计量智能控制装置的计量控制方式

微机控制器通过测量变压器，实时检测高压双变比电流互感器高压侧的电流值，并对涌流进行滤波(防止频繁状态切换)。当检测到高压双比电流互感器高压侧的电流值时，当额定电流上限小时，高压双比电流互感器的电流值大于或等于高压双比电流互感器的电流值，微处理器控制器 c1 同时关闭继电器节点 1 和继电器节点 4，使其进入大变比状态，闭合瞬间继电器节点 2 和继电器节点 3 也闭合(以确保高压双变比电流互感器不打开)。然后同时断开中继节点 2 和中继节点 3 以退出小比率状态。如果检测到高压双变比电流互感器的高压检测电流值小于高压双变比电流互感器小变比额定电流的上限，微控制器将使继电器节点 2 和继电器节点。点 3 同时闭合，进入小变比状态，闭合瞬间，继电器节点 1 和继电器节点 4 都闭合(确保高压双变比电流互感器不打开)。然后将继电器节点 1 和继电器节点 4 同时断开，退出高比状态(防止高精度计量电流互感器一次侧和二次侧短路)。因此，利用该控制装置，只需一个电度表就可以测量高压双比电流互感器的不同变比状态。

## 3. 双变比计量智能控制装置有益效果

利用高压双变比电流互感器使电流表实现了量值比的自动切换和单表的测量，从而提高了测量精度，便于读数和自动读数。变比自动切换过程只需要一个计算机控制器进行控制，结构简单，实现成本低，控制过程稳定；控制过程完成后，控制过程稳定。当装置进入大变比计量控制状态时，大变比电流信号直接输出到电度表，不损失电流计量精度。

本文设计的双变比计量智能控制装置可与三相四线制表或三相三线制表连接。双变比计量智能控制装置与三相三线制仪表连接时，由两台高压双变比电流互感器和两个单相变比控制电路(两台高压双变比电流互感器分别与供电系统连接组成)。(A 相线和 C 相线)。

## 4. 结论

本文设计了微机控制下的双变比计量智能控制装置，改善了由于用电负荷差异较大造成的手动变比切换使得电流计量不精确造成的用电不便和资源浪费，为由于时节差异和行业非连续作业的企业和集体提供了便利。

## 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, 刘聘. 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, 2019(3): 1-6.
- [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.
- [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.
- [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.
- [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: 2325-1565, 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: [tdet@hanspub.org](mailto:tdet@hanspub.org)