

自动抄表系统的现状及应用

杨 娟

(成都电业局, 四川 成都 610021)

摘 要:介绍了各种应用方式的自动抄表系统的构成,并对其特点和适用性进行了分析和比较,结合笔者参与建设和运行维护的居民户表应用实例,对自动抄表系统的现状进行了剖析,并提供了可供借鉴的居民户表自动抄表解决方案。

关键词:自动抄表系统;现状;应用

Abstract: The structures of automatic meter reading systems in different application ways are introduced and their characteristics and applicability are analyzed and compared. In accordance with the projects for residential meter in which the author has joined, the current situation of automatic meter reading systems is analyzed. Then, the solution schemes for automatic meter reading system used in residential meter are proposed for reference.

Key words: automatic meter reading systems; current situation; application

中图分类号: TM933 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-6954(2009)04-0085-03

自动抄表 (automatic meter reading - AMR) 是集计算机技术、通信技术、用电及计量技术于一体,利用微电子和计算机网络,采集、传感、传输等技术自动读取和处理表计数据,将城市居民的用水、电、气信息加以综合处理的系统。具有抄收速度快、计算精度高、抄表同时性好、可直接与营业计算机联网等突出的优点。采用自动抄表系统可以缓解抄表人员的劳动强度、降低人为因素造成的抄表误差,从根本上解决了入户抄表收费给用户和抄表人员带来的麻烦,避免了许多不必要的纠纷,不但能提高管理部门的工作效率,也适应现代用户对用水、用电、用气缴费的需求。

1 自动抄表系统的种类

最常见的远程自动抄表系统是采用分线制集中抄表方式,即由数据采集器采集单只或多只计量表计的数据进行处理、存储,各数据采集器之间采用总线方式连接,最后连接至集中控制器上,通过 Modem 方式远程传输至计算机。系统结构如图 1 所示。

然而在实际应用过程中,并非千篇一律,从中派生出许多种应用方式。主要有以下几种。

1.1 红外抄表系统

系统由计算机管理主站、红外手持抄表器、数据采集器和电能表构成,数据采集器完成对某一表箱中

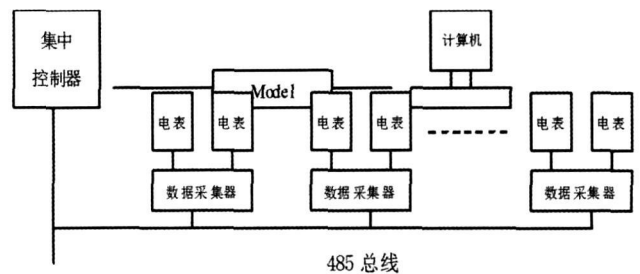


图 1 系统结构

的所有电表的电量采集,不需要集中控制器,也不需要通信线路,抄表时由工作人员到现场,用手持抄表器抄收数据采集器中存储的电能表数据,然后返回计算机管理主站,将手持抄表器中已抄收的电能表数据通过 RS232 口,传送到主站计算机。

该方式的特点:①组网简洁、投入成本低,一般在居民楼道的一个单元只安装一台数据采集器即可;②一台手持抄表器可以抄读多台数据采集器;③无其他运营费用;④如果加上集中控制器,可以直接实现远程自动抄读。

该方式的不足之处就是,抄表工作人员需要到数据采集器跟前抄读。

1.2 无线抄表系统

这里所说的无线,主要指近距离(通讯距离一般在几十米到几百米)无线抄表系统,其组成、应用方式与红外抄表系统几乎相同,唯一差别就是手持抄表器是通过近距离无线方式从数据采集器中读取数据,

而红外抄表方式是通过红外方式而已。

无线抄表系统和红外抄表系统一样,省去了集中控制器,抄表工作人员需要到集中表箱跟前或附近才能抄表,实现的是半自动抄表。

1.3 低压载波抄表系统

该系统利用四通八达的低压电力线路实现载波信号传输,其最大的优点就是充分利用电力线资源,无须重新布线,实施简单、方便。

低压电力载波传输最大的缺点表现在:①高频载波信号只能在一个低压台区内传输,无法跨台区传送信号;②电力网络的阻抗特性及其衰减,制约着信号的传输距离;③噪声干扰,决定着数据传输的质量。

低压载波抄表方式分为:单表载波模块抄表方式和多表一个采集器的载波抄表方式。

1.4 485 总线抄表系统

485 总线抄表系统的组成与多表一个采集器的载波抄表方式相同,唯一不同之处就是数据采集器与集中控制器之间采用的是总线作为传输通道。

该方式的显著特点就是:①传输可靠性高、传输速度快;②可以不受台区变压器的限制(可跨台区变压器集中抄录)。

其缺点也很明显:需要敷设专用的 485 总线,实施难度更大;需要采取防雷击措施。

1.5 Modem 和 GPRS 远程自动抄表系统

Modem 远程自动抄表系统和 GPRS 远程自动抄表系统,只是基于集中控制器与数据管理计算机中心之间远程传输数据的方式,它可以分别与上面介绍的低压电力载波、485 总线抄表方式进行搭配,派生出更多的应用方式。

1.6 光纤传输远程抄表系统

光纤传输采用光纤作为传输介质,应用于远程抄表有一个显著的特点:传输可靠性和稳定性更高、传输速率更快。缺点是成本高、施工难度大。

1.7 其他特殊自动抄表系统

1.7.1 超窄带 (UNB) 载波抄表系统

该方式可以实现跨台区载波抄表。

1.7.2 工频抄表系统

工频抄表系统类似于超窄带抄表系统,不过它使用的是通过工频过零点进行调制的载波通信技术,与超窄带抄表系统相比,易受谐波干扰的影响,且需要较大的注入功率,但传输速率比超窄带抄表系统高。

2 居民户表应用实例

龙泉驿供电局采用 485 总线抄表系统,以 Modem (电话调制解调拨号)的方式实现远程集中管理和控制,主要对集中居民户表进行自动抄表。系统具有数据冻结功能,满足线损管理的需要;具有远程自动停送电控制功能,为解决拖欠电费现象的发生提供强有力的手段;系统具有“两率”监测功能,满足供电质量管理的需要等等。

2.1 主要设备构成

2.1.1 集中控制器

用途:负责集中控制所管辖的数采器。

1)通过总线方式,按照设定的任务自动从数据采集器中提取电能表的各种数据,并予以存储;

2)通过 Modem 通道方式向数据采集中心传递数据;

3)接受来自管理控制中心的各种操作指令(如立即抄读当前数据、冻结数据、台变供电质量、台变供电可靠率、停送电操作指令等),并向数据采集器或关断控制器传达指令,向控制中心返回执行结果。

2.1.2 数据采集器

用途:负责集中采集电能表的各种数据,传达和执行各种操作指令。

1)自动采集电能表的各种数据,包括实时数据、冻结数据、各种事件记录等;

2)接受来自控制中心的停送电操作指令,并进行解码和纠错,将执行结果予以存储和传递;

3)通过总线方式向集中控制器传输电能表的各种数据信息。

2.1.3 停送电控制器

用途:与数据采集器配套使用,接受来自控制中心的停送电操作指令,进行解码和纠错,向关断继电器传送指令对电能表执行分合闸控制,并将执行结果返回控制中心。

2.1.4 停送电继电器

用途:与停送电控制器配套使用,对电能表进户电源线执行停、送电控制。

2.2 实现的功能

1)实现了集中抄读电能表的数据,提高了抄表效率;在居民楼道的每一个单元内安装一台数据采集器,以完成对整个单元内的所有户表进行集中采集;

在一个居民小区内安装一台集中控制器,通过总线方式将该小区内所有数据采集器所采集的户表电量集中抄读并存储,通过 Modem 自动将数据传输到供电部门,实现远程无人集中抄表。

2)实现了对用户远程进行停送电操作:在居民用户的每只电能表的入户电表后接一只关断继电器,由一台停送电控制器集中控制,配接到数据采集器上实现远程控制。通过上位机软件对欠费用户发送批量停、送电或指定停、送电指令,系统自动执行远程停、送电操作。

3)实现数据冻结。将冻结数据传回供电部门,消除抄表时间误差,进行准确的线损计算,实现最基本的“分台区”线损管理。

4)实时监测。集中控制器通过对 10 kV 台变低压侧进行实时监测,定时将各种监测数据传回数据中心系统软件进行分析,形成报表供管理部门使用。

2.3 应用现状分析

截至 2002 年初,由龙泉驿供电局直抄到户的居民用户数为 3916 户,分管的用户较分散,距离供电局最远的有近 20 km。全靠人工方式,抄表人员需要 4 人,每月抄表周期至少需要 10 天;数据录入时间至少

需要 2 天。对严重拖欠电费的用户采取停电措施时,抄表人员必须到现场进行停电操作。

2002 年 10 月龙泉驿供电局逐步在新建小区开始试点推行远程集中抄表系统,先后在龙泉驿区洪河镇新建小区恋日家园 A、B 区进行试点,经过一年多的运行,基本达到预期效果;随后又将恋日家园 C、D、E、F、G、H 区、丽阳家园、金山花园等新建小区全面推广实施。

截至 2008 年底,由龙泉供电局直抄到户的居民用户数已经达到 16867 户,由于选用带远程停送电的自动抄表方式,目前抄表人员降至 3 人,每月抄表时间只需 10 天即可完成;对需要停送电的客户,可以远程进行操作。目前系统运行可靠稳定。

参考文献

- [1] 高光润,夏雪生.微处理器在电测技术中的应用[M].北京:机械工业出版社,1984.
- [2] 陆玉新.电子测量技术[M].北京:邮电出版社,1985.
- [3] 潘明惠.信息化工程原理与应用[M].北京:清华大学出版社出版,2004.

(收稿日期:2009-02-10)

(上接第 19 页)

六条曲线,而这些曲线之间相位之差均为零,表明各出线特征一样,应判为母线故障。

3 结论

通过分析小电流过补偿接地系统单相接地故障特征,发现正常线路的零序电流仅存在幅值差别,相位完全相同,而故障线路由于电感电流的原因使之与正常线路之间存在一衰减电流的差别,通过复小波变换可以发现这一差别体现在相位上表现为相位的延迟,据此形成了一种新的选线算法,该算法对当前过补偿系统下各出线相位关系难以确定的难题给出了一种新的解决方案,通过仿真验证了该法的有效性。

参考文献

- [1] 要焕年,曹梅月.电力系统谐振接地[M].北京:中国电力出版社,2000.
- [2] 束洪春.配电网故障选线[M].北京:机械工业出版社,2008.
- [3] 靳晓东,李谦,等.配电网弧光接地过电压的仿真与分析[J].高电压技术,1994,20(3):71-75.
- [4] 毛鹏,段玉倩,等.基于相关分析的故障选线方法[J].

电网技术,2004,28(2):36-39.

- [5] 王耀南,霍百林,王辉,何晓.基于小波包的小电流接地系统故障选线的新判据[J].中国电机工程学报,2004,24(6):54-58.
- [6] 束洪春,彭仕欣,等.一种配网电缆一线混合线路故障选线新方法[J].电力系统自动化,2008,32(11):1-4.
- [7] N. G. Kingsbury. "Complex wavelets for shift invariant analysis and filtering of signals." Appl Comput Harmon Anal, vol 10, no 3, pp 234 - 253, May 2001.
- [8] I W. Selesnick R. G. Baraniuk and N. G. Kingsbury. "The dual-tree complex wavelet transform." IEEE Signal Process Mag, vol 22, no 6, pp 123 - 151, Nov 2005.
- [9] I W. Selesnick. "Hilbert transform pairs of wavelet bases." IEEE Signal Process Lett, vol 8, no 6, pp 170 - 173, Jun 2001.
- [10] I W. Selesnick. "The design of approximate Hilbert transform pairs of wavelet bases." IEEE Trans Signal Process, vol 50, no 5, pp 1144 - 1152, May 2002.

作者简介:

周登登(1981-),男,硕士研究生,研究方向为配电网故障诊断;

刘志刚(1975-),男,教授,博士生导师,研究方向为现代信号处理及其在电力系统中的应用。

(收稿日期:2009-05-10)