

浅析电能计量中的智能电能表失准原因及其解决措施

张春雨

内蒙古鄂尔多斯准旗薛家湾供电局

DOI:10.18282/hwr.v2i7.1390

摘要:智能电能表计量实现了数据自动采集,进而实现集中抄表的目的,同时可以促进电力营销,提高电力服务质量等,因此为了充分发挥其作用,本文阐述了电能计量的重要性以及智能电能表计量的应用,对智能电能表计量的失准原因及其解决措施进行了探讨分析,旨在提高电力公司的经济效益。

关键词: 电能计量; 重要性; 智能电能表; 应用; 失准; 原因; 解决措施

电力公司具有为各企业提供电能的重要作用,因此电力公司的正常运转也是其他各大企业正常运转的保证,其中电能计量的准确性是保障电力公司正常运转的关键。并且随着科技的进步发展,提高了智能电能表计量水平,但是其长期运行后会存在计量失准现象,基于此,以下就电能计量中的智能电能表失准及其解决措施进行了探讨分析。

1 电能计量重要性

电能计量贯穿于电力生产、营销经营和使用的整个过程,其涉及到计量标准、计量点、计量法制、计量装置、计量信息等方面,并且包括计量装置的运行状态、信息、档案等的管理,其与电力公司效益、用户利益、社会形象等关系密切,这就要求电力公司应实行全方位的电能计量管理。对于各企业单位包括电力公司本身,供电量和用电量都需要一个准确的数字统计来方便财务部门对经济的调控和预算。并且电能计量的准确性和实用性是对电能计量管理工作的基本要求,出现的计量失误和差错会直接影响到一个企业单位的经济效益和财务预算水平。只有在电能计量管理工作中有着系统安全的管理方法,实现对电能计量的准确度的保证,才能维护各个部门和企业单位的用电稳定和提高电力公司自身的工作效率。

2 电能计量中的智能电能表应用分析

智能电能表可分为两大类:全电子式智能计量电表的现代信息含量较高,无论是计量功能,还是对用电数据的处理能力大部分元器件都是由集成电路安装完成的,基本上克服了传统机械部件存在的弊端。机电一体化智能电度表其实就是在原机械式电度表的基础上添加了一部分零部件,除比机械式电度表易于安装外,计量功能大大增加,测量误差相对较少,其造价大大减低。全电子式智能计量电表和机电一体化智能电表相比,全电子式智能计量电表的体积相对较小,性能大大提高;更显著的特征就是精确度大大提高了,本身的耗电量降低了,误差相对就小了。这是全电子式智能计量电表被广泛使用的原因之一。

电能计量中的智能电能表应用对于实现远程控制非常重要,以下结合远程控制智能电能表进行分析,其与IC卡的工作原理基本都是相仿的。首先是用电客户持电力智能电

量 IC 卡到用电管理大厅进行充值,电力销售管理人员会将客户用电的多少写进 IC 卡;然后,用电客户将 IC 卡插入到智能计量电表的刷卡区进行感应充值,这样就实现了合闸供电的系统,也就是说,感应充值后,智能计量电表就会按照事先输入的数据进行正常供电。随着时间的推移,用电量的增加,事先输入的数据电量数会逐渐减少,直到降低到用尽数值时会自动报警提醒,如果用电客户将电用完,系统会自动报警并拉闸断电。此时,用电客户持卡必须要到电力公司进行再次购买电力电能数据重新恢复供电。智能电力计量表通过连接计算机软件通过联网实施远程控制,实现供断电功能。

3 电能计量中的智能电能表失准原因及其解决措施

本文主要结合单相智能电能表的安装使用为例,为了提高我国供电水平,促进了智能电网改造工作的全面展开,目前我国已超过几亿只单相智能电能表在使用。经过近年来的现场运行和使用实践,其计量失准现象时有发生,不仅反应出产品质量问题,同时给客户和电力企业带来不必要的纠纷和麻烦,因此为了保障智能电能表的稳定运行,以下就单相智能电能表计量的失准原因及其解决措施进行分析,具体体现在:

3.1 电能计量中的智能电能表失准原因分析

结合使用实践分析,笔者认为智能电能表失准的原因主要有:(1)生产工艺原因。第一、印制板本身质量有问题回流焊或波峰焊焊接完成后印制板的曲翘度大于设计要求,元件受力不匀造成元件脱落或断裂;手工分板操作造成计量芯片的基准源滤波电容出现损坏,导致电能表运行过程中计量芯片的采样数据异常,引起电能表计量失准。第二、电路板部分元器件受到灰尘污染,电路板清洗不到位或者半成品堆放环境粉尘多,高温,潮湿等现象。在安装期间恰逢梅雨季节,计量芯片基准电源的去耦电容管脚由于污染,在受潮后对地形成旁路导通,造成采样值放大,电能计量失准。第三、生产工艺控制缺陷造成电气短路,波峰焊和回流焊工艺控制不到位,导致焊接后有较多的残留物留在印制板上;无三防处理或三防处理不到位,如电路板未在干燥条件下涂覆三防漆。(2)硬件原因。第一、计量电路外围电路设计不可靠的原因。

第二、MCU 和计量电路通讯线路不可靠。当通讯线路受到干扰时,数据出现读写异常。第三、整体电路抗干扰能力不强。PCB 布板设计缺陷,本身的 EMS 设计能力不强,电表的计量部分受到干扰。(3)软件原因。第一、数据校验方式原因。计量芯片校验程序存在漏洞,智能电能表在快速停复电时,主处理器 MCU 未能成功将配置参数写入计量芯片,而后续程序也未对计量芯片的配置参数进行校验,计量芯片运行在错误的配置参数下,造成电能计量失准;另外通常软件采用累加的校验方式,这种方式存在数据改变带累加和不变的概率,如采用 CRC16 校验方式对于一串随机数仍存在 1/65536 出错的概率。第二、正常计量时校表参数纠错流程原因。在校表参数发生异常时,软件设计缺少容错处理,在异常情况下软件对数据的保护机制不可靠。第三、数据备份机制存在缺陷的原因。单独采用 RAM 备份或者一份 EEPROM 备份的方式对数据的可靠性保证不够。特别是对重要数据如费率,电价,校表参数等。

3.2 电能计量中智能电能表失准的解决措施

主要表现为:(1)生产工艺失准原因的解决措施。主要包括:第一、采用专用分板机防止对印制板及器件造成损坏;生产过程中采用专用的半成品防静电周转箱。第二、计量芯片、晶振、光耦有明确焊接要求,焊接温度不允许过高,避免因温度过高损坏芯片及相关元器件。所有贴片元器件均为回流焊,除按键等特殊元件外所有直插元件均为波峰焊,超声波清洗,全程人工不参与,最大限度降低人为带来的产品质量下降。第三、所有电表焊接后刷三防漆,防止潮湿环境下吸收水汽导致电器性能变化。(2)硬件失准原因的解决措施。主要表现为:第一、布线严格按照强弱电分开原则,保留足够电气间隙,保证 PCB 质量优良。所有片式电容器焊盘与地过孔都大于安全距离,保证不会因电容受潮而与地的阻抗减小导致。第二、加强线路板布局的合理性,合理应用滤波措施,端子引线长度尽可能短且走线整齐规矩,避免形成环路,变压器、继电器增加屏蔽措施,减少器件和线路对外的噪声辐射和传导,提高线路设计的抗干扰能力。同时对于计量部分的电压、电流采样信号,尽量采用差分走线,并且在走线时

注意模拟部分的地需要避开数字信号线的噪声干扰。第三、开发设计中,印制板布局应考虑外力作用(受热、应力、人为因素等),在 PCB 设计中电容及其它器件应放置在不易受外力影响的部位。(3)软件失准原因的解决措施。第一、对电量数据采用多种类及多份备份处理。如电量备份数据分为以下几份:MCU 的 RAM 有主、副两份电量数据,EEPROM 电量数据分为掉电存储区电量数据和每度电电量备份数据,每度电常规电量备份数据又分为 2 个区轮流备份。读取电量时首先对 RAM 中计量参数进行校验,如果不正确则读取 EEPROM 中存储数据,如果读出的数据依然不正确,还可以参考 EEPROM 中备份数据,避免出错。第二、加强软件自检功能和纠错功能。加载电量时需要根据备份数据的优先级逐一判断。对校表参数采用多种类及多份备份处理,对计量参数采用 RAM 和双备份 EEPROM 的方式,如果数据异常,则重新初始化校表参数。第三、计量程序在运行过程中监控计量芯片状态。保证脉冲常数等重要的表计参数经过严格的校验,防止由于读写参数异常或收到外界干扰而发生异常;在脉冲读取过程中增加保护措施,防止脉冲数读取不准确。对计量芯片有非正常状态处理机制,例如脉冲数过快要根据阈值等相关条件来加以限值等措施。

4 结束语

综上所述,随着科技的进步发展,目前使用的智能电能表计量已经具有现代信息技术和通信技术以及计算机智能芯片技术,可以实现用电和用电计费自动化管理等一体化智能计费功能,因此为了提高电力公司的经济效益,必须加强对电能计量中的智能电能表失准原因及其解决措施进行分析。

参考文献:

- [1]严绩佳.供电所做好电能计量管理工作的有效措施分析[J].无线互联科技,2017(11):131-132.
- [2]明波.智能电能表在配电网中的扩展应用[J].农村电气化,2017(12):28-29.
- [3]徐璇,陈大成,曹文静.智能电能表计量故障原因分析[J].电子测试,2017(04):85-86.