简析电能计量中的智能电能表失准原因及其控制措施

王仁康

国网青海省电力公司海西供电公司

DOI:10.32629/hwr.v2i11.1666

[摘要] 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。基于此,本文主要结合单相智能电能表的应用为例,首先简述了电能计量中的智能电能表应用,对电能计量中的智能电能表失准原因及其控制措施进行了简要分析。

[关键词] 电能计量; 智能电能表; 应用; 失准; 原因; 控制措施

随着科技的进步发展,目前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等,可以实现用电和用电计费自动化管理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控制措施进行分析。

1 电能计量中的智能电能表应用分析

智能电能表计量实现了数据自动采集以及集中抄表的目的,同时可以促进电力营销,提高电力服务质量等。智能电能表可分为两大类:机电一体式智能电度表和全电子式智能计

量电表。机电一体式智能电度表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,其测量误差相对较少。全电子式智能计量电表和机电一体式智能电表相比,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。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。首先是用客户持电力智能电量计费IC卡到用电管理大厅进行充值,电力

各房间闲人勿进,只有工作人员才能够与变电运维设备相接触,而非工作人员是不能和设备接触的,即使非工作人员由于特殊情况必须与设备接触的话,那应该事先办好相关的手续;同时还要保证变电运维仪器不会用在其他地方,也不能随便借给其他人,更加不能把仪器随便放置,变电运维的相关制度要要法律依据,同时企业的运行也要有制度可依循。

3.3 提高危险点的预控管理、强化标准化作业流程

在进行变电运维作业前,应充分分析作业现场可能发生的安全隐患,模拟现场实况,提前制定相应的预控方针及预案,在开启作业流程前,应召开必要的分析会,要采用“以人为本”的管理理念为指导,实行人性化管理,要全面考虑环境因素、作业人员的身心以及心理状况,对于隐患的发现、处理以及总结要不分高低、拙巧。要严抓操作票、巡视卡、流程卡等工作形式,要严格按照标准化作业流程开展工作,不断规范各项操作,以更好地消除安全隐患,遏制隐患的进一步发展。

3.4 加强变电设备管理

变电运维工作主要就是加强工作人员对机器设备的管理来降低变电运维设备产生故障的概率。在对变电运维设备进行管理到的时候,应该注意做好对变电运维设备日常巡视的工作,公司应该制定相关的变电运维设备日常巡视标准,提高巡视人员的工作质量,尤其是在倒闸操作之后,相关的工作人员应该再三检查设备的情况,保证其是正常工作状态。对有缺陷的设备要继续追踪检查;在阴雨天气中要加强对设备的巡视,防止出现变电运维设备出现故障单没有及时

检查出来的情况。除此之外,在对变电运维设备进行管理到的时候,还应该注意机器设备当前的运行状况,机器检修的结论、进行机器检修的负责人以及机器检修的日期等一系列信息都做好相关记录。

3.5 提升变电运维人员的综合素质

加强变电运维事故发生概率的控制,就需要提高相关人员的综合素质,所以企业应该着重培养员工的责任心,提高员工的安全意识。要想提高变电运维人员的业务素质,就应该使员工能够清晰的了解到变电运维的主要特征,员工应该知道变电运维的相关原理,熟知变电运维中的一些规律,提高员工的责任感和安全意识。

4 结束语

综上所述,变电运维工作中存在的安全风险会直接影响变电站的正常运营和工作人员的人身安全,而且目前变电运维工作中出现的问题大都是优于操作失误和管理失误造成。所以加强变电运维安全管理对保障电网系统安全运行具有重要意义。

[参考文献]

- [1]马彦兵.关于变电运维安全管理措施的思考[J].黑龙江科技信息,2017,(11):68.
- [2]施海娃.变电站运维一体化管理模式探讨[J].中小企业管理与科技,2018,(08):57.
- [3]张栋.变电运维安全隐患及其解决方案探讨[J].中国科技博览,2017,(07):79.

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。

2 电能计量中的智能电表失准原因分析

笔者结合使用实践分析, 认为智能电表失准的原因主要有:

2.1 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。

2.2 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, 智能电表在快速停电时, 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和的校验方式, 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。

2.3 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翘曲度大于设计要求, 元件受力不均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。在安装期间适逢梅雨季节, 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。

3 电能计量中智能电表失准的控制措施分析

电能计量中智能电表失准的控制措施主要表现为:

3.1 硬件失准的控制措施分析

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。

3.2 软件失准的控制措施分析

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。

3.3 生产工艺失准的控制措施

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。

4 结束语

综上所述, 为了提高我国供电水平, 促进智能电网改造工作的全面展开, 需要合理运用智能电表。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表的稳定运行, 必须加强对智能电表计量的失准原因及其控制措施进行分析。

【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, (12): 16-17.
- [2] 俞林刚. 现场单相智能电表不计量故障原因分析[J]. 江西电力, 2017, (09): 44-45.
- [3] 杜晓爱. 单相智能电表的故障影响因素及其防范措施[J]. 中国新技术新产品, 2018, (11): 38-39.