

降低线路和台区的线损异常率

杜诗萌

(广东电网有限责任公司云浮供电局, 广东 云浮 527300)

【摘要】文章简单介绍了线路线损异常处理方法, 采取升级集中器, 下发低压用户表地址不一致清单, 研发低压用户变户关系错误排查机器人、低压用户反向走字排查机器人、低压用户电表类型整改机器人、低压集抄档案维护机器人、制作自动抄表率统计工具表等各种方法, 帮助把云浮供电局 2022 年线路和台区的线损异常率降低到 4.6% 左右, 取得了良好的社会效益和经济效益。

【关键词】线路; 台区; 线损异常率; 机器人; 工具表

引言

线损管理是供电企业为减少供电过程中电能损耗而采取的各种组织措施和技术措施的总称, 线损异常率是电力企业的一项重要综合性技术经济指标, 它反映了电网公司的规划设计、生产技术和运营管理水平, 是国家考核电网公司的重要技术经济指标, 是电力企业提高经济效益和企业上等级、创一流的主要内容之一。

这项指标涉及电网的发、供、变、用等各个环节的运行情况。因此, 抓好线损管理, 并使线损异常率稳步降低, 不仅能促进各项专业管理水平的提高, 而且还是供电企业管理水平逐步提高的体现, 是电网公司管理水平的综合反映。

通过有效的线损管理, 降低线损异常率, 电网更经济运行, 公司进一步降损增效, 管理水平得以提升, 社会效益得到保障, 其经济意义和现实意义是不可低估的。

国内外形势方面: 受俄乌战争、中美关系等多方面因素影响, 部分供电企业的售电量、售电均价等增效指标出现了下滑现象。如何提质增效, 推动企业经营效益实现新的提升? 向企业内部挖掘线损损失电量是一条重要的途径。

国家政策方面: 响应国家“资源开发与节约并重, 把节约放在首位”的方针政策, 当前我国电力供应仍有缺口, 迎峰度夏时有限电要求, 在短期电力建设未能跟上, 努力降低线损, 提高能源利用率, 可以为客户提供更多的电力, 降低供电成本, 提高整个电网的经济效益。

网、省公司层面: 线损业务涵盖了电网运行、营销抄核收、计量技术基础、电力市场环境等方面, 是核心业务的综合反映。三年来网、省公司狠抓线路和台区的线损异常率, 考核要求越来越高, 并把线路和台区的线损异常率不高于 5.0% 纳入各地市局的绩

效考核之中。

局自身层面: 云浮供电局 2022 年 1 至 5 月的线路和台区线损异常率为 6.2%, 远高于省公司 5.0% 的考核要求, 因此想方设法降低线路和台区的线损异常率迫在眉睫。

一、年初现状

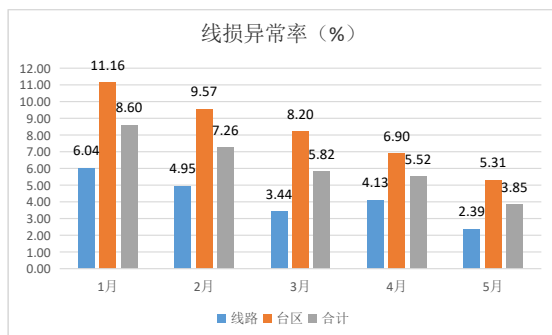


图1 云浮供电局 2022 年 1 至 5 月线路和台区线损异常率

从图1中可以看到云浮供电局线路线损异常率由2022年1月的6.04%下降至5月的2.39%, 台区线损异常率由1月的11.16%下降至5月的5.31%, 线路和台区合计线损异常率由1月的8.60%下降至5月的3.85%。

云浮供电局线路线损异常率已不高, 台区线损是供电企业关注的焦点, 其直接关系到供电企业的收益, 由于影响台区线损的因素众多, 具有较多的变化特点, 如时变性、非平稳性等, 因此台区线损异常检测成为了智能电网中的一个研究热点^[1-3]。因此文章简单介绍线路线损异常的处理方法, 着重介绍降低台区线损异常率的方法。

二、线路线损异常处理方法

(一) 当月发生了转供电的线路, 需要及时在营销组合并同步到计量自动化系统。

(二) 因线路残旧、半径长, 线路或台区重过载造成线损异常, 需要联系生产技术部及时解决。

(三) 每日排查线路考核户、专变用户、台区考核户、小水电用户等的自动抄表情况, 及时处理抄表失败异常。

(四) 每日排查线路考核户、专变用户、台区考核户、小水电用户等的电压、电流、功率、功率因数等数据, 及时处理失压、失流异常或电表故障等问题。

(五) 加强对专变用户窃电、小水电用户虚增发电量等的查处力度。

(六) 对于安装了主、备终端的专变用户, 需要在营销系统的终端关系维护模块把主、备终端标志维护正确并同步到计量自动化系统, 否则在计算线损时会重复计算或漏计该户的电量。

(七) 线路考核户若更换了 CT 倍率或电表, 需要及时、准确地计量自动化系统手工录入换互感器事件或换表事件并进行确认, 否则会导致线路线损异常。

(八) 对于因变电站危楼改造迁移电表、变电检修等原因造成的线路线损异常, 可以提交佐证材料向广东电网公司申请追补电量, 经审核同意后才能在计量自动化系统手工录入需要追补的电量并确认。

三、升级集中器

首先需要云浮供电局供电服务中心提交申请, 由厂家远程升级集中器的软件版本。各个厂家的集中器升级后就能在每天 0 点 5 分或 0 点 15 分等时刻 (不同厂家的集中器抄表时间可能不同) 再采集电表的日冻结数据, 这样可以防止由于电表时间晚于北京时间而导致集中器当日抄到低压用户昨日的日冻结数据, 从而避免造成台区线损异常。

2022 年 3、4、7、8 月我陆续完成了云浮供电局所有共计 13414 个集中器的远程升级工作。我经观察发现, 升级集中器, 使集中器不再刚过 0 点 0 分 0 秒就采集电表的日冻结数据, 对降低台区线损异常率效果显著。

四、低压用户表地址不一致

低压用户在营销、计量和现场集中器中的表地址若不一致, 会导致抄表失败。每月底广东电网公司计量中心都会运行计量自动化系统的表地址问题跟踪程序, 匹配出营销、计量和现场表地址不一致低压用户清单, 供各地市局及时处理, 从而避免抄不到低压用户表码, 影响收费, 同时造成台区线损异常。该功能的路径为: 指标报表 - 报表查询 - 表地址问题跟踪。

2022 年我已制作了 11 份《营销、计量和现场表地址不一致低压用户清单》, 其中共有 1536 个低压用户表地址不一致, 已发给各供电所及时闭环处理, 有力提升低压用户的自动抄表率, 并避免造成台区线

损异常。

五、低压用户变户关系错误排查机器人

低压用户的变户关系错误是造成台区线损异常的重要原因之一, 因此及时、精准排查出这类异常并通知供电所进行闭环处理尤为重要。云浮供电局目前共有 62 个供电所, 11360 个台区, 若由人工逐个供电所、逐个台区进行查找, 耗时费力、效率低下。

为了降低基层工作负担, 提高排查效率, 我联合信息中心的同事研发了低压用户变户关系错误排查机器人, 该机器人专门查找某些低压用户由于在营销系统的终端关系维护错误, 导致这些低压用户使用 A 台区的电, 但是在营销、计量和现场集中器中, 档案却建在了 B 台区的集中器中, 而没有建在 A 台区的集中器中。这样可能会造成 A 台区线损偏高, B 台区负线损。只有在计量自动化系统强制同步一下该类用户的档案, 该类用户才不会造成 A 和 B 台区线损异常。

目前该机器人已排查出 4586 个低压用户在营销系统终端关系维护错误, 从而导致计量自动化系统和现场集中器中的档案异常, 清单已发给供电所进行闭环整改, 进一步帮助云浮供电局降低了台区的线损异常率。

六、低压用户反向走字排查机器人

由于供电公司每月在营销系统只抄读普通低压用户的正向有功总计算电量及电费, 因此若普通低压用户的电表由于火、零线接反等原因造成反向有功总走字、正向有功总不走的情况出现时, 就会造成供电公司无法及时收回用户电费, 追补电费时容易和用户产生电费纠纷, 而且会造成台区线损异常。因此, 每天监控普通低压用户是否存在反向走字、正向不走的情况意义重大。

云浮供电局有近 120 万低压用户, 每天都有很多低压用户新装或更换电表等业务。若由人工对低压用户反向走字情况进行排查, 筛选、制作清单耗时 1 周, 这会加大基层班组的工作负担, 因此研发低压用户反向走字排查机器人就显得非常重要且必要了。低压用户反向走字排查机器人实现自动在计量自动化系统导出低压用户正、反向有功总, 剔除光伏发电用户后根据预设规则筛选出疑似反向走字用户清单。人工耗时为 0, 大大提升了工作效率, 大大减轻了基层班组的工作负担。截止目前, 该机器人累计已排查出反向走字低压用户 203 个, 追回电量 32 万千瓦时。

七、低压用户电表类型整改机器人

由于低压用户的电表类型这个字段不能从营销管理系统同步到计量自动化系统, 这时会出现营销系统、计量系统、现场的电表类型不一致的情况。若低压用户的三相表在计量系统和现场被设置成单相表而不是设置成多功能表, 该户被纳入电压和电流监测

范围后,计量自动化系统只能采集到该户A相的电压和电流,B、C两相的采集不到。假如B、C两相出现了失压、失流或电流进、出线接反等情况,供电公司就监控不到这类异常,供电所人员也就无法及时闭环处理,容易造成电费损失及台区线损异常等不良后果。因此,研发低压用户电表类型整改机器人势在必行。

低压用户电表类型整改机器人投入运行后,可以把营销系统、计量系统、现场的低压用户电表类型修改一致,使计量自动化系统可以采集纳入电压、电流监测范围的三相表的A、B、C相电压和电流,有力提高及时发现并闭环处理低压三相四线用户用电异常的可能性。

低压用户电表类型整改机器人累计已完成31592个低压用户电表类型的档案整改,不仅切实为基层减负,而且为公司挽回大量电费损失,同时为降低云浮供电局的台区线损异常率发挥重要作用。

八、低压集抄档案维护机器人

原来由各供电所维护计量自动化系统中低压用户的档案并远程下发到现场集中器,手工召测对比计量系统和现场集中器中档案的一致性。由于云浮供电局有近120万低压用户,每天都会发生负荷割接、用户新装、或更换集中器等业务,低压集抄档案维护工作量非常大,基层工作负担非常重。为了把供电所基层员工从繁琐、重复、大量的工作中解放出来,我研发了低压集抄档案维护机器人。

低压用户档案从营销系统同步到计量自动化系统后,该机器人可将低压用户的电表地址、电表资产编号、测量点号等参数远程下发到现场集中器中,然后召测验证计量系统和现场集中器中低压用户档案的一致性。若由于信号不良等原因,造成档案不一致,则再次下发,直到完全一致为止。

低压集抄档案维护机器人投运以来,大大减轻了供电所人员手工操作的工作压力,同时也减少了人为操作失误,取得了良好的应用效果,累计已帮助供电所下发了1485个台区的档案。这不仅有助于提升低压集抄的自动抄表率,而且有利于降低台区的线损异常率。

九、自动抄表率统计工具表

一直以来网、省公司高度重视变电站、电厂、专变、公变、低压用户的自动抄表率,目前广东电网公司每周都会通报各地市局的自动抄表率。提升各类用户的自动抄表率对降低线路和台区的线损异常率意义重大,因为若连表码都抄不到,计算各类线损时就会少计电量,掩盖造成线损异常的真正原因,不利于降损工作的顺利开展。

2022年7月份局领导提出在每周发布2次的《云

浮供电局计量装置异常情况》中增加供电所的自动抄表率,于是我开动脑筋,制作出快速统计各供电所某时间段内自动抄表率的工具表。

该工具表由自动抄表率原始表和各供电所自动抄表率两张Excel表格组成,各供电所自动抄表率中的每个单元格都已编辑好公式。首先从计量自动化系统导出各供电所某时间段的自动抄表率,汇总后把文本格式的数字改为数字格式,再粘贴到自动抄表率原始表,各供电所自动抄表率就能立刻计算完毕。以前使用旧方法统计完毕各供电所的自动抄表率需要22分钟左右,利用该工具表,2分钟即可,效率提升10倍。这不仅大大提高了计量自动化及电能量数据班的工作效率,而且降低了基层的工作负担,对监控、督促各供电所加强现场运维、努力提升各类用户的自动抄表率,进而降低线路和台区的线损异常率意义重大。

十、取得成效

云浮供电局2022年1至5月的线路和台区线损异常率为6.2%,而今年1至10月线路和台区线损异常率已经降低到4.6%,大幅降低了1.6%。其中今年8月的线损异常率更是降到了惊人的2.6%,创造历史最好水平,助力云浮供电局的管理线损工作在广东电网公司达到一流水平。

十一、未来展望

放眼未来,我计划大力推广总结的降低线路和台区线损异常率的方法,大力使用四个机器人帮助供电所人员及时、精准发现造成台区线损异常的原因,及时处理用户用电异常。开发出更多的机器人为基层减轻工作负担,为员工提升工作效率,为企业提高经营效益。

我将继续努力工作,埋头苦干,把降低线路和台区线损异常率的先进方法和经验推广到云浮局所有供电所,达成云浮供电局2022年1至12月线路和台区线损异常率降低到5.0%以下的工作目标和2024年1至12月线路和台区线损异常率降低到3.0%的长期目标,从而使云浮供电局的管理线损工作达到南网一流水平。

参考文献:

- [1] 罗义钊,刘永强,柳玉奎,等.一种基于低压台区线损快速定位应用技术[J].电子技术与软件工程,2020(17):216-217.
- [2] 姜慧竹,宋玮琼,张鹏飞,等.基于SNR算法的低压台区识别技术研究与应用[J].自动化技术与应用,2022,41(1):61-64.
- [3] 周昕,张怡,王楨干,唐恬.基于孤立森林算法的台区线损分析与管理系统研究[J].电力学报,2019,34(6):578-584.