

[电能计量]

电能计量装置防窃电技术

文/国网河南省电力公司新乡供电公司 鲍力涛 汪晓玉
国网河南省电力公司 周 鹏

电能计量设备装置是电力企业运转的重要组成条件之一，针对常见窃电手段，结合电能计量装置防窃电种类以及电能计量装置防窃电技术应用，总结出电能计量装置防窃电技术优化策略。

常见窃电技术手段

在电能计算装置应用过程中，常见窃电技术模式通常在电能计算设备上项目进行改造，进而让电能计算设备装置产生暂时性失效或者迟钝，从而窃取应用的电力能量。

1. 欠电压窃电技术

欠电压窃电技术主要利用转变电能计算装置的线路回路计算电压区域，致使电能计算装置产生故障问题，此种故障模式致使电压大幅度降低，或者造成电压线圈直接失电压，从而造成电能计算装置的数据计量不准确。该技术在使用过程中，主要利用欠电压技术方式可以在电能计算装置的压线圈结构上串联电阻模式实施分压状态，但是此种技术方式自身存在缺点和不足，需要将电能计量装置进行结构改造，此种技术方式虽然能够快速实现窃电，但是极易被发现。还有一种技术模式是断开电压联片机构，其中当设备电压连接区域断开后，造成电压线圈失电压，实现电能计量表装置无法计量的目标。

2. 移相窃电技术

移相窃电技术主要针对电能表内部结构的设备型号进行全面改造，进而转变电力能量装置的回路结构路线。其主要技术方式是将单相结构下的电力计量装置零线结构与火线结构位置相互交换，但是

在实际操作过程中，需要将电能表结构中的零线进线与出线相互连接，所以不法分子实际开展窃电时，需要利用暖气管道或者接地保护线作为零线结构实现窃取电能。

3. 欠电流窃电技术

欠电流窃电技术主要通过转变电能计算装置和设备电流回路接线，让电流回路产生故障问题，致使电能计量表装置的数据不断降低。欠电流窃电操作和引用过程中，主要方式是将电流回路进行短接处理；其一，欠电流窃电是将电能计量表装置内部结构中的进入电流两侧进行短接；其二，该方式能够进一步短接电流互感器线段；其三，短接电流互感器在二次线路连接过程中，需要进行短接端子区域，进而针对电流回路全面展开，其中比较常见的方式是将电能表结构上连接电流，或者电流互感器进行二次松开，但是此种方式在实际操作过程中导致电流互感器节点端子接触不良等问题，电能计量表计量错误。

4. 不计算窃电方式

在电能计量表装置安装和线路敷设过程中，通过线路改造，略过计量表装置相关方式比较简单，成为现阶段常见的窃电方式之一。不计算窃电在实际操作过程中，主要在电能计量装置连接之前进行线路连接，让线路顺利进入室内环境中，电能计量

基金项目：国网河南省电力公司科技项目（编号：52174020000W）

表成为无用的摆设。

电能计量装置防窃电种类

在电能表日常使用过程中，常见窃电行为并不是将电能偷取储存，而是使用计数方式直接越过电能表设备装置的正常计数，实现减少能量计算或者不计算等目的。在电力供应营业操作标准规则中，展现出的窃电行为有以下几种：①在供电企业所提供的供电设备或者技能表结构上直接连接电路使

用电力能源；②通过技术手段，直接越过供电企业所提供的电能计量装置，实现窃取电能；③由于人为因素或者私自开启电力企业所提供的的电力计量表设备和装置；④由于人为因素导致电能计量表装置遭到破坏；⑤使用技术方式针对供电企业安装或者应用的电能计量表进行技术完善和改装，导致电能计量表失去应有的准确程度。用户电能表计算效益见下表。

表 用户电能表计算效益

防窃电技术	试点对象	效益比例（BCR）	投资回收期（TP）
智能终端	重要专变用户	2.001	2.331
RFID 电子封	专变用户	1.65	2.009
二维码数字封	低压用户	2.5	1.226
试点结果	具备技术可行性以及经济性	> 1	< 5

1. 智能化系统

在电能计量表装置防窃电技术应用过程中，智能化终端设备需要根据实际使用情况搭配至少3台无线数据收集设备、电能表以及终端控制系统等，在实际操作过程中需要将无线信息收集设备安装在系统一侧，主要负责收集三相电流 I_1 、 I_2 、 I_3 ，利用电能表装置上反馈的信息数据，展现出用户实际用电信息和数据，同时根据用户电力使用情况，将信息经过GPRS无线网络模式传送回主要站台中。在主要站台终端需要实现高压侧视在功率计算、电能计量装置数据计算等。将两种数值尽心详细对比和技术分析，如果最后得到结论差距相对较大，则说明该用户有窃电嫌疑，此时技术人员可以有效实现设备负荷功率结构曲线的全面绘制，取得具体窃电时间、范围以及实际数据等信息。

2. 二维码数字封技术

随着我国信息化时代的来临，二维码数字技术已经广泛应用在电力行业中。二维码数字封技术自身具备唯一标号，能够实现电能表计量计算、送检等多种信息用途。一般使用于计量箱封禁、电能表小盖封禁等，能够进一步完成对设备的全面封禁、使用等全程实时跟踪管理。在二维码设计过程中，不同管理部门可以设计较大的差异性，进一步提升了二维码的使用安全系数，对电能表计量窃电行为起到了控制和约束作用。

3. 电子封技术

电子封技术主要指的是在射频识别技术基础条件上，实现RFID系统电子封方案设计，并且有效安装在电能计量箱外部表面的门封位置上，同时可以将电子封技术作为唯一编码，全面记录在电力营销系统内部结构中，进一步完成对电子封技术的引进、安装以及应用等全流程跟踪。所以技术人员在日常电能表管理过程中，仅需要使用具有RFID系统功能的手机设备，才能在移动终端射频信号实际作用下，充分激活RFID系统结构芯片，完成日常检查和维护。

电能计量装置防窃电技术应用

1. 低压用户

传统供电企业在运转过程中，一般需要选择电能计量表进行小区线路的电力供应和改造，所以在此基础上，需要针对传统防窃电技术进行设备改造和应用，其中需要选择PVC材质管道安装在电能计量表两侧，不断完成对线路的隐藏保护。技术人员需要针对计量箱外部结构进行安装封锁，增大用户窃取电能的难度，抑制不法窃电行为的发生。

2. 高压用户

在供电企业运转过程中，针对特殊高压用户，可以将电能数据和信息安装在电能信息收集系统应用方面，主要在电力负荷控制终端设备、主要站台

以及无线互联网计算结果中展现,使用在线路检测过程中详细检查线路是否产生欠电压、断流等问题。此外,针对高压用户,系统可以用于线路的数据查询、用户电力使用情况等,为信息收集和分析工作创建便利技术条件和基础环境。通过数据检测和分析,有效判断用户是否存在窃电行为。

3. 高压低计量用户

第一,供电企业在运转和操作过程中,针对高压线路进行绝缘性能的全面优化,有效防止用户产生私自接线问题,一定程度上保证高压线路设备的正常运转。第二,在高压低计量用户使用过程中,可以选择科学、合理的变压设备套管,并将管道安装在防窃电箱体内部结构中,使用安全锁装置,使线路全部进入封闭状态下的电力设备中,完成对所有线路引导体的封闭处理。

电能计量装置防窃电技术优化

1. 合理选择电能计量装置

现阶段,随着我国科学技术水平不断发展,电能计量装置实现了自动化操作和智能化操作。在电能计量表装置的选择上,首先针对电能计量表的应用合理性和科学性全面提升,针对电能铺设地区的实际承载能力全面考虑和应用,将电能计量装置进行合理选择和搭配,确保电能计量设备和装置的实际误差数据最小,有利于线路横截面积的提升。此外,将二次引导线路的基础长度进行缩短处理,需要针对可能产生的窃电问题和行为进行全面控制和处理。技术人员可以使用二次降压设备和装置进行防窃电装置的全面优化,使电能计量设备和装置产生的误差降至最小。此外,技术人员在电能计量装置和设备运转精准程度上有效把控。电力系统运转过程中,经常出现较大的电能负荷波动情况,实际升级和完善电力设备内部结构时,电流互感设备是最适合的选择,确保电流计量设备和装置的精准程度和可靠程度。

有效确保电能计量装置在电力系统运转中的安全性和稳定性,电流互感设备的选择非常重要。一般情况下,设备可以选择较高额定电流的互感设备。现阶段我国大部分电能计量表使用的是复式电流互感器,该设备实际运转过程中能够确保电能计量具有基础的防窃电功能,可以相对科学、合理地

搭配电流互感器,通过计算出不同用户电能使用情况进行综合分析,更加精准地计算出电量数据。

2. 完善计量表信息档案

在电力系统运转和操作过程中,电能计量设备装置防窃电技术水平对于系统安全性和稳定性产生了直接影响和作用,进一步作用在电力企业的自身效益。因此电能计量设备和装置在安装、应用、更换以及维护过程中,技术人员和工作人员都需要针对设备安装之前与安装后的信息变化进行详细的记录和分析,确保设备信息数据的精准程度,此外,电能计量设备和装置在档案信息登记过程中,应该包含设备安装位置确定、设备安装型号、设备自身变化以及互感设备应用变化等方面。

3. 改造防窃电技术

现阶段,电能计量设备和装置使用过程中,无论是生产、制造还是改造升级,针对电能计量表设备产生的问题开展全面优化和提升。针对明显缺少电能计量设备的用户,进行电能计量装置以及线路回路的密封技术处理,以此为基础,针对设备进行防窃电改造和优化计划方案。在设备实际应用过程中,主要以排列形式对电能计量端子进行全面改造,详细关注铅封的严密性,此外,需对互感设备所搭配的其他设备妥善处理,防止电能计量表等特殊位置被窃电影响。

在电能计量表运转过程中,铅封设备主要针对电能计量设备外表以及互感器端子盒进行详细分析,此外,需对电能计量设备装置进线与出线封闭情况进行详细检查,防止出现线路裸露情况,并详细处理好进线与出线的基础密封性与绝缘性。此外,电压互感设备在实际操作过程中,应该始终保持公用状态,并且将失电压设备安装在电能计量表设备装置结构上,避免二次回路上出现窃电的行为。

结束语

由此可见,想要进一步防止窃电行为水平,电力企业在电能计量表优化方面上,必须重视电力系统的防窃电技术,同时针对现阶段常见的窃电技术手段开展全面性分析和探索,积极检查可能存在的窃电问题和不足,进一步制定出解决方案。**EA**

(收稿日期:2021.08.04)