

电动车一些劣质充电器对电能表的影响

郑明罡

(泰州市姜堰区供电公司, 江苏省泰州市姜堰大道 899 号 225500)

摘 要:通过对客户多次烧坏电能表原因的查找,发现一些劣质电动车铅酸蓄电池充电器的振荡电压和谐波电压致使客户表计电压有效值升高而导致表计烧坏。同时探讨了谐波污染的、危害和防治。

关键词:电表烧表; 充电器; 谐波干扰; 谐波防治

0 引言

电能表故障处理,在电力营销中已习以为常,随着用电客户的增多,电能表难免会发生一些故障。可是近年来电能表故障率有陡增的趋势,甚至有些客户在一年之内,连续发生多次烧坏表计现象,就纯属反常。认真查找烧表原因,消除故障,是我们供电企业员工义不容辞的责任。

1 家用充电器的工作原理

目前大多数充电器都采用脉冲快速充电法,它理论基础是 1972 年美国科学家马斯在第二届世界电动汽车年会上提出的著名的马斯三定律^[1]。该方法考虑到铅酸蓄电池自身的一些特性,将整个充电过程分为了预充电、脉冲快速充电、补足充电、浮充电 4 个阶段。根据蓄电池充电前的残余电量,进入不同的充电阶段。

(1) 预充电:对长期不用的电池、新电池或在充电初期已处于深度放电状态的蓄电池充电时,先实行稳定小电流充电,使电池电压上升,当电池电压上升到能接受大电流充电的阈值时再进行大电流快速充电。避免一开始就采用快速充电影响电池的寿命。

(2) 脉冲快速充电:在快速充电过程中,采用分级定电流脉冲快速充电法,将充电电流分成三级。开始充电时采用大电流,随着电池容量的增加,电压逐渐升高,电流等级开始降低,使充电电流的脉冲幅度和宽度随蓄电池端电压的升高而分级减小。采用这种方法可以消除充电接近充满时易出现的振荡现象及过充电问题。在脉冲快速充电过程中,电

池电压上升较快,当电压上升至补足充电电压阈值时,转入补足充电阶段。

(3) 补足充电:快速充电结束后,电池并不一定充足电,为了保证电池充入 100% 的电量,对电池还要进行补足充电。此阶段充电采用恒压充电,可使电池容量快速恢复。此时充电电流逐渐减小,当电流下降至某一阈值时,转入浮充阶段。

(4) 浮充电:此阶段主要用来补充蓄电池自放电所消耗的能量,只要电池接在充电器上并且充电器接通电源,充电器就会给电池不断补充电荷,这样可使电池总处于充足电状态。此时也标志着充电过程已结束。

2 劣质充电器可能产生电压震荡和谐波干扰

由前面所述可知,在第二步脉冲快速充电阶段,如果充电电流的脉冲幅度和宽度控制不好,极易产生振荡,形成一个频率高于市电的干扰源。而这个干扰电压叠加在市电上产生的最终有效值为额定电压 220V 加上电池电压,如 $(220+36)$ V 或 $(220+48)$ V。合格充电器严格按照以上四个步骤对蓄电池进行充电,不会产生振荡现象。但劣质充电器可能产生振荡现象。

前面提到用户电动车不充电时表电压为 232V,充电时表电压为 292V,其中差值为 60V。

国家对家用电器和电池充电器分别颁布了强制执行的安全标准^{[2][3]}。要求充电器对电网的影响也有强制规定,无负载输出直流电压不应超过 50V,输入电网的谐波畸变率不大于 5%。一般正牌原装充电器大都能满足要求,但某些杂牌充电器为了抢占市场,采用低价吸引顾客。为了降低价格,必定精简元件或采用质量低劣的元器件,导致振荡现象

和谐波产生,振荡电压(约 50V)加上 5%的谐波电压(约 10V)为 60V,这一推断和现场测试结果相符。这样高的电压导致阻容分压的电能表因过压而烧坏。

当然由于劣质充电器采用的电路结构和元器件不尽相同,对电网产生的影响也就不完全一样。要对劣质充电器进行深入解剖后才能得到更加具体的数据。

3 谐波危害与防治

3.1 谐波的危害

谐波不仅对电网的供电可靠性、供电质量会产生严重影响,而且也会引起电容器和其他一些用电设备(如计量表计、监测控制设备等)的损坏,谐波已成为电网的公害,必须引起重视和采取必要措施加以限制^[6]。但目前一般对一些大的工业谐波源(大的工业源大多有无功补偿装置)比较重视,往往忽视了家用电器产生的谐波源对电网的影响。家用电器(彩电、冰箱、空调、微波炉、电磁炉、计算机、激光打印机、充电器等)由低压供电,功率小,数量多,但都是非线性负荷,虽然耗电量非常小,但功率因数却很低。如:彩电 0.4 左右,洗衣机仅为 0.3 左右,节能灯 0.4 左右。由于数量较多且分布很广,可以汇集成为较大的谐波电流馈入电网,使电网的谐波升高。产生的高次谐波也会对电力系统造成影响,加重电网的谐波污染。

3.2 谐波的防治

为了有效的进行谐波的防治,笔者认为应采取以下几个方面:(1)从源头上有效地控制谐波的产生,国家出台相应的规范,禁止可能对电网产生严重污染的用电设备进入电网;(2)对用户已装用的设备进行谐波治理,如减少设备的谐波电流发射水平、减少电力电源系统的谐波阻抗、增设滤波器(并联型有源或无源滤波器);(3)加强对伪劣产品的打击力度,防止谐波污染的泛滥;(3)供电企业提高招标技术要求,要求通过增加隔离器件,提高计量

表计抵抗干扰的能力。

4 结束语

劣质充电器对电网产生的谐波干扰,会对普通单相电子表产生损坏作用。

我们除了应对客户加强服务,提高自身的素质外,还要大力做好宣传,引导客户使用优质电器。同时要定期向质监和工商部门通报,查处伪劣产品,让消费者合理安全使用家用电器。

除了劣质充电器会对低压电网产生较强的谐波干扰外,其他家用电器同样会产生严重的谐波污染,必须探索对策加以防治。

现在的情形是国家关于电能表抗干扰的相关标准的提高速度慢于实际电网中电磁干扰(污染)增长的速度。解决方法是只有将招标的技术要求定在高于相关的国家标准一个档次,方能在一定时间内有效地抵御电网干扰。对于单相表建议在采样和电源采用互感器、变压器,以有效地隔离谐波等强干扰。实际应用中也证明了这一点,即用有隔离的电表来代替原先普通的单相电子表,原先单相表烧毁的故障就不再出现。但单表成本的增加对数量众多的单相表来说是一个巨大资金压力。

参考文献:

- [1] 杜娟娟,裴云庆,王兆安.电动车铅酸蓄电池的脉冲快速充电设计[J].电源技术应用,2005,8(3):28-31.
- [2] GB4706.01-2005,家用和类似用途电器的安全 第一部分 通用要求[S].
- [3] GB4706.18-2005,家用和类似用途电器的安全 电池充电器的特殊要求[S].
- [4] 刘乾业,许伟. 低压电网谐波治理和无功补偿装置的合理选择[J].电力设备,2004,5(6):46-48.
- [5] 蒋麦占.低压电网的谐波与治理(上、下)[J].电气工程应用,2007(4):12-17.
- [6] 余建军.家用电器中的谐波源[J].农村电气化,2007(02):16-17.