

配电变压器的设计选型探讨

张 俨 杨 阳

国网辽宁省电力有限公司丹东供电公司 辽宁 丹东 118000

摘要: 现如今, 中国的技术发展已经十分迅速, 而配电变压器又是供电系统中的关键设备, 直接影响到供电系统工作的稳定性和供电系统的输电效果, 而配电变压器的设计和选择是实现变压器工作的重要环节, 决定了供电能量的传递和效率。基于此, 本章将结合配电变压器设计选型的重要性, 对配电变压器的设备选型工作展开了探讨, 以期进一步提高电力企业对配电变压器的设计选型效率。

关键词: 配电变压器; 设计选型; 电力企业

引言

由于各区域经济社会发展不均衡, 加之水电资源分配不均, 部分区域电力供应相对紧张。所以节能变成了我国经济计划的重点, 中国对电力行业, 包括有关方面都多有重视。现阶段, 因为我们也需要相应的节电手段, 来达到真正的节能降耗目的。而变压器的合理选用, 也就可以节省了较大的部分能源, 从而节能变压器的合理选用也就成为了一种可行的方法。而在针对于变压器的高负荷运行状况时, 选用适当的变压器型式, 就能够减少电能消耗, 进而降低投资。

1 配电变压器的设计概述

1.1 设计原则

设计变压器时, 首先要遵守电网的规划和建设要求, 根据业主的需求以及负荷特点确定变压器容量、耐压等级和型号等参数^[1]。同时还要考虑变压器的可靠性、安全性、经济性和环境适应性等方面, 确保其在实际应用中运行稳定可靠。同时, 还要尽可能选择经济型的变压器来降低工程造价。

1.2 选型方法

为了能够选购到适合自己需要的配电变压器, 制定合理的选型方案是必不可少的一步。作为选型的一方面, 需了解自己电网的现状及运行特点(如所在区域的电压等级、用电负荷构成等), 掌握变压器的相关参数信息(如额定容量、绕组数量、耐压等级、组数及制造厂商等)。同时还需了解变压器在运行中可能遇到的各类问题(如短路、过载、过热等), 并根据其性质、原因和后果等条件判断是否应选择不同类型的变压器。

1.3 选型要点

选型时, 除了要考虑上述因素外, 还要重点考虑以下几个方面:

(1) 额定容量

配电变压器的额定容量是指变压器在连续运行下有效供应负荷能力的大小。如果选择过高或过低的额定容量, 都会导致变压器的不稳定, 严重的还会导致损坏^[2]。根据负荷的类型、使用效率和变压器的性能等要素, 选择一个合适的额定容量是必不可少的。

(2) 高压侧电压

高压侧电压是指变压器接在配电网所提供的高压侧电压。高压侧电压的选择应与已有的配电网的电压等级一致, 否则就需要对其配电变压器模式进行改变来实现配合。

(3) 低压侧电压

低压侧电压是指从变压器中获取的电压。影响低压侧电压的因素有许多, 比如线路阻抗、负载因素、高压侧电压及铜损伤等。根据现场的情况, 选定一个合适的低压侧电压范围, 能够保证变压器的稳定性、安全性和经济性。

2 配电变压器设计选型必要性

在配电变压器工程设计和使用过程中配电变压器的设计与选型是十分重要的部分, 同时也是必备知识点。因此, 其特点大致体现在如下几方面: 第一家庭供电变压器设计选型一直属于对能源节省的必然要求, 近几年来随着中国社会经济的不断高速发展世界的工业在日益增多, 且技术也在日益提高, 在实际工业生产活动中的电力也日益增多, 但是, 中国电力资源还是相当短缺, 火力发电厂的所使用资源还比较匮乏, 同时水力发电行业的发电能力也跟不上, 因此发电供需矛盾也变成了越来越重大的社会难题^[3]。为了能使这一问题得到较好处理, 必要任务就是要进行能源的节省, 要节约家庭用电, 但要能使这一任务得到较好完成, 首要目标是必须采用节能变压器, 并将变损量减少从而使变压器的效能得以提升。其次, 因为配电变压器的选择对客户的经营

使用领域而言是必然要求,所以针对客户来说,一定需要先做好配电变压器的选型工作,其目的,主要是为了保证公司能够安全经济供电。另一方面来说,使客户在配电项目上的一次性投入和运营成本大大降低,在现场设计选型流程中,应根据变压器工作条件、负载状况,对最合适的变压器类型作出适当取舍,以便使客户要求可以得到很好实现,使降低投资得到实现,使损失得到减少。

3 配电变压器的设计与选型

3.1 变压器型式选择

一般情形下,配电变压器的类型大致包括干式变压器和油浸式变压器。就目前情况而言,干式变压器在实际中的运用已经非常普遍了,如SC(B)7、SC(B)9、SC(B)10等,SC(B)10型是一款全新的干式配电变压器,具有更强大的技术优越性,而且比干式变压器更能够降低百分之三十三的空载消耗和百分之十五的高负荷消耗,还具有噪音较小的突出优点,在特定条件下,其最大负荷能力可超过额定值容量的一点五倍,所以相较于传统油浸式变压器,干式变压器虽然拥有无油化低噪音、用地体积小、可靠性强的突出优点,不过却面临着容积限制、成本高昂的劣势。变压器行业中,油浸式变压器始终主导着其主导地位,如最常用的类型有S7、S9、S11等,尤其是S十一型使用的领域范围非常宽泛,主要是对10kV变压器设计技术的应用,别需要在总负载容量超过1600kVA情况下,且对负荷范围不造成严重冲击的前提下且负载不产生明显影响的情况下进行应用,电力企业必须针对供电设备的特殊条件和特点正确设置和选用供电变压器,努力保证实际需要得以实现。

3.2 变压器容量合理选择

在配电变压器设计与选型活动中,变压器容量选型工作是基础性的,在变压器容量选型活动中,其最基础依据的是实际负载特点和负荷现状,并需要根据应用发展情况做出合理分类,同时还应当对其的远景规划作出合理预期,对变压器类型进行综合选择。从目前实际状况来看,在变压器容量选型中的最常见方法就是总体费用最小法,而变压器总体开销则指的是在变压器应用的过程中,在变压器上所投入的经济耗费及其所消耗相应的时间,在对变压器容量的选择上,通过选择这些技术的应用,可确保取得较理想效益^[4]。具体来说,变压器的总体成本费用大致分为以下三方面内容即购买变压器所需要费用,以及空载损失所造成费用,和负荷损失所产生费用,以及造成空载损失费用和负荷损失费用之间形成差异的原因,主要包括了电费、财务信息和有关重

大项目的信息。

3.3 配电变压器联结组别

在供电变压器的选择中,供电变压器联结组别也是非常关键的一项内容。就当前配电变压器的产品类别分析,其通常包括二种类别,即Yyn零和Dyn11,但在实际使用过程中,尽可能选用Dyn11联结组别,其原因主要表现在如下两个方面。首先,在以Dyn11联结组别方式,对抑制负载端电流所产生的相关高次谐波与传动电压比较有多项短路和绕组匝间短路时的相应问题存在的前提下,可以进行纵联差流保护,且还可以对电流速断进行保护,在各侧短路器上也可以实现瞬时动作保护。在具体进行的设计流程中,主要目的是让保护电流中的能够与原差动保护CT的二次绕组可以在独立CT中进行有效连接,并在旁代过程中实现有效转换,而另一种保护系统则主要通过连接原后备保护系统中的相关CT二次绕组这样在旁代过程中,也就可以通过更好保护的相关双重保护系统实现有效工作这样一来,在变压器实际运行中即便出现一些故障而造成差动继电器电流归零情况下,同样能够发出信号进行较好保护。

4 配电变压器的应用

4.1 设备配套应用

配电变压器主要用于实现电能的变压和分配,是电网中一种必须的设备。其主要功能是把高压的电力经由变压器升压或降压后传送到用户的供电装置上,并保证电能的正常供应和合理分配。

4.2 维护保养应用

作为一种高档设备,配电变压器的维护保养对于保证安全稳定供电是非常重要的。在运行中,不论是从电气维护还是从机械维护方面都要做好相应的工作^[5]。同时也要注意配电变压器的防雷和防小动物的电击等措施。

4.3 提高效率应用

在使用配电变压器的过程中,为了保障配电的稳定和优化供电质量,需要考虑多种因素(如高压电能的输送情况、电网的功率等)。针对这些问题,首要的便是科学规划和设计配电变压器的工程,采取合适的方案,来提高配电的效率和电网的稳定性。

4.4 变压器设计中的注意事项

至于变压器油箱的尺寸大小,在技术洽谈中也必须设定出来。因为在配电变压器的实际应用中,许多地方都需要将其密闭,所以这种方法也有许多优点:当隔离了气体以后,变压器油的老化速率就可以大为降低,从而可以更有效的延长变压器的使用寿命,减少了维修环节,在维修成本上来说也是相当可观的,对于一千六百kVA及以下

容量的变压器可以使用完全密闭型设计,而油箱也可使用波纹型,不过对于额定值体积很大的变压器,使用波纹式结构是不合时宜的,这主要是因为在这种状态下,由于波高太高,无法完成波纹片的处理,另外,由于油箱的机械刚度并不理想,散热功能也受限)合理选择低压绕组的设计类型。在一般配电变压器中,低压侧的设计最大电压通常为四百V,而在额定能力则为3150kVA、2000kVA、2500kVA的配电变压器中,其低压侧绕组所用的结构型式一般是铜箔绕组制式,大容量的配电变压器,使用了双饼式结构。在一些变压器生产厂中,有的将二千KVA以上的配电变压器的低压绕组设计成四螺旋结构,其中,共绕组的导线有32根、四十根以及四十八根三种。

4.4.1 性能要求

在设计与制造配电变压器时,要根据要求及标准规范制定对应的性能要求,以确保变压器性能及环保指标达到标准,并同时满足操作要求,如外观、结构、重量、噪声、温升、载波和绝缘性能等等。

4.4.2 性能优化

在配电变压器工作中,随着其工作时间的积累,其性能随之也会逐渐衰减。为了有效地评估配电变压器的运行情况,可以利用测量技术进行修磨或者更换配电变压器中的电容。因此,进行性能优化的目的就是尽可能地延长配电变压器的使用寿命,更好地解决供电问题。

5 提升配电变压器的设计选型措施

5.1 合理调节配网运行方式使其经济运行

对于整个电力系统的经济,从根本上来说就是设备的最优化组合和对负荷的经济分配。所以,供电系统除要考虑其稳定性和安全性以外还要保证其经济效益,而供电系统的经济运行必须在确保区域电网和地区网的稳定运转及其工作质量的前提下,对供电系统中现有的设备进行科学合理的选择,对供电系统实行科学、经济合理的安排,从而达到供电系统的节能降耗、经济运行。

5.2 改进配电变压器的三相负荷

减少供电变压器的损失一个关键手段是通过改变三相负荷的平衡度使供电变压器基本达到均衡在实际供电变压器上,当三相负荷不均匀时,会产生负序电压,使系统电流出现变化,从而也控制着供电设备的功率。配

电变压器三相不平衡后,不但提高了自身的功率,而且会加大电路的影响,所以一定要做好三相电源的均衡。目前主要采取以下措施来实现三相平衡:配电变压器尽可能选择在负荷的中心位置。

5.3 优化配电变压器的选型

目前在中国国内市面上的主要节能配电变压器,主要是S7、S9、S11等系列产品,这一系列变压器都经过了进一步的工艺改良,其空载损耗也得到了明显下降。电力工程中配电变压器的选择要注重优选,应全面考量供电经济运行数据,并按照变压器的利用率进行选型,以减少配电变压器在工作时的无功损失和有功浪费。尽管采用大容量变压器会增大一次性投入量,但也能够减少损失,并节省了后期的运营成本,所以在施工中应按照优化要求来选用型号,若电力偏移较大的地方应选用SZL七和SZ九系列,若对电力质量需要较高的地方则应选用S11,若雷灾区,则要选用防雷设施的配电变压器。

结语

配电变压器的设计选型、应用和性能都是与供电问题息息相关的。在实践中,要充分考虑供电质量、经济性、环境保护等方面的要求,制定出合适的选型方案,满足用户的需求,适应电网建设的发展。同时,在日常运行中,需要对配电变压器进行定期维护和保养,确保其工作稳定、可靠、高效。通过这些工作,提高供电的质量和可靠性,为国家经济的发展做出积极的贡献。

参考文献

- [1]姜伟.对电力变压器继电保护设计的探讨[J].低碳世界,2016(28):56-57.
- [2]赵爱军,张大伟.变电站二次继电保护设计方法及问题[J].电子世界,2012(19):44-45.
- [3]潘宝良.浅论电力变压器继电保护设计[J].科技资讯,2011(34):107.
- [4]马吉.配电变压器的设计选型探讨[J].科技经济导刊,2017(36):55-56.
- [5]赵世杰,张爽,赵旭东,张淑秀.配电变压器过负荷运行原因分析[J].通讯世界,2016(07):145-146.
- [6]廖瑞金,邵山峰,成立,杨丽君,赵学童.换流变压器油纸选型研究[J].智慧电力,2019,45(07):9-17+36.