(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 101968990 A
(43)申请公布日 2011.02.09

(21)申请号 201010227627.2

(22)申请日 2010.07.16

(71)申请人 江苏上能变压器有限公司
地址 213000 江苏省常州市天宁区新富路 8 号

(72)发明人 张中 江建清 贺平

(74)专利代理机构 常州市天龙专利事务所有限公司 32105
代理人 周建观 张云

(51)Int.Cl.
H01F 27/28(2006.01)
H01F 29/00(2006.01)

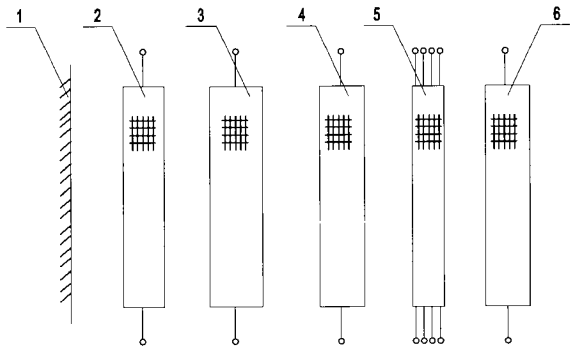
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54)发明名称

特殊阻抗的高压厂用变压器

(57)摘要

本发明公开了一种特殊阻抗的高压厂用变压器，包括铁心、低压线圈、中压线圈、高压调压线圈以及高压线圈，所述中压线圈包括第一中压线圈分支和第二中压线圈分支两个串联分支，由内而外依次排列铁心、第一中压线圈分支、高压线圈、第二中压线圈分支、高压调压线圈和低压线圈。本发明能有效提高无励磁调压高压厂用变压器的抗短路能力，且合理地实现特殊阻抗要求。



CN 101968990 A

1. 一种特殊阻抗的高压厂用变压器，包括铁心 (1)、低压线圈 (6)、中压线圈、高压调压线圈 (5) 以及高压线圈 (3)，其特征在于：所述中压线圈包括第一中压线圈分支 (2) 和第二中压线圈分支 (4) 两个串联分支，由内而外依次排列铁心 (1)、第一中压线圈分支 (2)、高压线圈 (3)、第二中压线圈分支 (4)、高压调压线圈 (5) 和低压线圈 (6)。

2. 根据权利要求 1 所述的特殊阻抗的高压厂用变压器，其特征在于：所述第一中压线圈分支 (2) 和第二中压线圈分支 (4) 的匝数比例选取 50％ -50％、60％ -40％、70％ -30％、80％ -20％中的一种。

3. 根据权利要求 1 所述的特殊阻抗的高压厂用变压器，其特征在于：所述高压调压线圈 (5) 由高压侧无载调压分接段设置成独立的调压线圈，并用自粘性换位导线绕制。

特殊阻抗的高压厂用变压器

技术领域

[0001] 本发明属于变压器领域，涉及一种无载调压高压厂用变压器的特殊设计，具体地说是一种特殊阻抗的高压厂用变压器。

背景技术

[0002] 高压厂用变压器，系指发电厂向厂用负荷供电的变压器；厂用变压器具有如下特点：(1)厂用变压器的接线组别应满足与厂用起动/备用变压器的并联切换，并考虑厂用中压系统的中性点接地方式。(2)厂用变压器的阻抗决定于具体工程的厂用中压设备的允许短路电流承受能力和单台最大电动机正常起动和电动机成组自起动时厂用母线的允许电压水平，也可采用分裂绕组变压器以减少厂用母线的短路电流。(3)厂用变压器一般采用无励磁调压。(4)厂用变压器应能承受当高压侧系统阻抗为零时其低压侧出口处三相金属性短路，变压器所有绕组（包括稳定绕组）不应变形和损坏，并能继续运行。对于直接与发电机联接的厂用工作变压器，还要考虑发电机灭磁时间对其承受短路能力的影响。

[0003] 根据行业标准 JB2426-2004《发电厂和变电所自用三相变压器技术参数和要求》，对于大型发电厂常用的高压厂用变压器，容量一般为 16000-63000kVA，结构型式为无励磁调压油浸分裂式变压器，低压侧电压为 6.3kV，半穿越阻抗电压百分数（也就是低压分裂式绕组的任意一个单独对高压绕组运行时的阻抗电压百分数）取为 16.5%～ 23%之间。

[0004] 随着市场经济的深入发展，越来越多的变压器用户根据自身的实际需要而并非完全参照国家标准来订购大型变压器。在某些大型电厂的扩建项目中，其厂用负荷分布于两个不同的电压等级，因此，其高压厂用变压器的结构型式就不能选择标准中推荐的无励磁调压油浸分裂式变压器，而将采用三线圈无励磁调压变压器；而且由于厂用负荷较大，厂用变压器的容量亦较大，而厂用负荷的电压等级为 6.3 甚或 3.15 千伏，如果不提高低压绕组的相关阻抗电压，则低压侧的短路电流将相当大，无论是对于变压器本身的抗短路能力或低压侧断路器的规格选择来说，都是相当不利的。所以，在当今一些大型电厂所定制的个性化高压厂用变压器中，采用三线圈无励磁调压结构，阻抗相当特殊，要求中－低阻抗电压百分数最大，且其数值小于高－中阻抗电压百分数与高－低阻抗电压百分数之和。

[0005] 以江苏扬州某电厂 2005 年投运的 2×600MW 扩建工程的高压厂用变压器为例，变压器规格型号为 SFSZ10-42000/22，高压侧电压为 22±2×2.5% kV，中压侧为 10.5kV，低压侧为 3.15kV，统一折算到变压器额定容量时，高压对中压的阻抗电压百分数为 8%，高压对低压的阻抗电压百分数为 30%，中压对低压的阻抗电压百分数为 35%。

[0006] 根据以上这种特殊阻抗变压器的参数要求，在传统设计技术下通常的线圈排列结构为：自铁心起，由内而外的线圈排列顺序依次为铁心→中压线圈→高压线圈→低压线圈，其中高压侧的分接段设置在高压线圈本体上。这种结构的确可以实现高－中阻抗最小、高－低阻抗次之、中－低阻抗最大的局部目的，但存在两方面的主要缺陷，其一是这种结构下的中－低阻抗电压百分数必然大于高－中阻抗电压百分数与高－低阻抗电压百分数之和；(这是由决定阻抗大小的不同绕组对运行情况下线圈间的漏磁场形状及等值漏磁面积

的通行规律决定的，在三线圈结构中，内侧与外侧线圈间的漏磁组的等值漏磁面积必然大于内侧线圈－中间线圈间漏磁组等值漏磁面积与中间线圈－外侧线圈间漏磁组等值漏磁面积之和。）通常三线圈变压器中最大的阻抗等于另两个阻抗之和的 1.1 倍左右。例如，根据国家标准《GB/T6451-2008 油浸式电力变压器技术参数和要求》，常规的 110 千伏级三线圈无载调压或有载调压非自耦变压器，其阻抗典型值为 10.5%、6.5%、18.5%，最大的阻抗是另两个阻抗之和的 1.09 倍；常规的 220 千伏级三线圈无载调压或有载调压非自耦变压器，其阻抗典型值为 13%、8%、23%，最大的阻抗是另两个阻抗之和的 1.095 倍。

[0007] 而上述实例中却要求最大的阻抗值为另两个阻抗之和的 92%，这是这种常规结构所无法实现的。其二是，由于变压器容量较大，而电压不高，高压线圈的电流比较大，高压侧的分接段设置在高压线圈本体上时分接抽头绕制困难，并且由于其并非外侧线圈故分接抽头只得在主绝缘间隙中引出，这种结构已经被证明在抗短路能力上存在明显的缺陷。

发明内容

[0008] 本发明的目的是要提供一种具备较强的抗短路能力且合理地实现特殊阻抗要求的特殊阻抗的高压厂用变压器。

[0009] 本发明的技术方案是，一种特殊阻抗的高压厂用变压器，包括铁心、低压线圈、中压线圈、高压调压线圈以及高压线圈，其改进点在于：所述中压线圈包括第一中压线圈分支和第二中压线圈分支两个串联分支，由内而外依次排列铁心、第一中压线圈分支、高压线圈、第二中压线圈分支、高压调压线圈和低压线圈。

[0010] 所述第一中压线圈分支和第二中压线圈分支的匝数比例选取 50％ -50％、60％ -40％、70％ -30％、80％ -20％中的一种。

[0011] 所述高压调压线圈由高压侧无载调压分接段设置成独立的调压线圈，并用自粘性换位导线绕制。

[0012] 本发明的有益效果是：这种线圈结构有效地改变了各种运行方式下漏磁组的形状与等值漏磁面积，而且可以灵活地调整中压线圈的第一中压线圈分支和第二中压线圈分支两个串联分支的匝数分配比例，从而满足各种特殊阻抗要求；同时，由于将高压无载分接段设置为独立的调压线圈，显著降低了轴向短路力，且使分接出头引线变得便利，由于采用了自粘性换位导线作其线圈材质，从而提高该线圈抗短路能力。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明的特殊阻抗的高压厂用变压器的线圈排列结构示意图。

具体实施方式

[0014] 以下对照附图，通过具体实施方式的描述，对本发明作出进一步说明。

[0015] 如图 1 所示，一种特殊阻抗的高压厂用变压器，包括铁心 1、低压线圈 6、中压线圈、高压调压线圈 5 以及高压线圈 3，所述中压线圈包括第一中压线圈分支 2 和第二中压线圈分支 4 两个串联分支，由内而外依次排列铁心 1、第一中压线圈分支 2、高压线圈 3、第二中压线圈分支 4、高压调压线圈 5 和低压线圈 6。其中。这种特殊的线圈排列结构可以实现某些电厂对高压厂用变压器阻抗的特殊要求：即统一折算到变压器额定容量时，高压对中压的阻

抗电压百分数最小，高压对低压的阻抗电压百分数居中，中压对低压的阻抗电压百分数最大，并且最大的阻抗电压百分数小于其余两个阻抗电压百分数之和。

[0016] 所述第一中压线圈分支 2 和第二中压线圈分支 4 的匝数比例通常选取 50％ -50％、60％ -40％、70％ -30％、80％ -20％中的一种，也可以更灵活地微调中压线圈两个串联分支的匝数比例，从而满足各种特殊阻抗要求。

[0017] 高压侧无载调压分接段设置成独立的调压线圈，并用自粘性换位导线绕制，显著提高了变压器的抗短路能力，并便利于分接出头引出。

[0018] 本结构对于电压等级为 220 千伏及以下的高压厂用变压器均适用。

[0019] 本发明采用由内而外依次排列铁心 1、第一中压线圈分支 2、高压线圈 3、第二中压线圈分支 4、高压调压线圈 5 和低压线圈 6 的线圈排列方式，将中压线圈辐向分裂为第一中压线圈分支 2 和第二中压线圈分支 4 两个串联分支的方式，使得中压与高压之间形成了相对的低 - 高 - 低结构，而中压与低压之间形成了相对的高 - 高 - 低结构，明显改变了漏磁组的形状即改变了漏磁组的等值漏磁面积，使得高压与中压之间的阻抗变小、中压与低压之间的阻抗变大，而且可以灵活地调整中压线圈的第一中压线圈分支 2 和第二中压线圈分支 4 两个串联分支之间的匝数分配比例，从而可实现上述的特殊阻抗要求，即使得中 - 低阻抗电压百分数最大，且其数值小于高 - 中阻抗电压百分数与高 - 低阻抗电压百分数之和。同时，由于将高压无载分接段设置为独立的调压线圈置于中压线圈与低压线圈之间的主绝缘空道中，充分地利用了中 - 低之间高阻抗而需要的较大的绝缘间隙，既节约了材料，又使分接头得以便利地从上下端部而非主绝缘空道中引出，且改变了线圈之间的横向漏磁分布而提高了变压器的抗短路能力。另外，由于调压线圈处于主漏磁空道中，漏磁通密度变大，故采用自粘性换位导线作其线圈材质，以提高该线圈抗短路能力。

[0020] 本发明的一个具体实施例是 :针对背景技术中所述及的扬州某电厂扩建工程所用的高压厂用变压器 SFS10-42000/22，采用了本发明所述的线圈分裂方式及排列结构，将 10.5 千伏中压线圈辐向分裂为第一中压线圈分支 2 和第二中压线圈分支 4 两个串联分支，其中第一中压线圈分支 2 占有 77％的匝数，而第二中压线圈分支 4 占有 23％的匝数，调压线圈采用自粘性换位导线绕制成单层圆筒式，合理设置各线圈之间的绝缘距离后，最终完全实现了高 - 中阻抗电压百分数 8％、高 - 低阻抗电压百分数 30％、中 - 低阻抗电压百分数 35％的阻抗特殊要求。

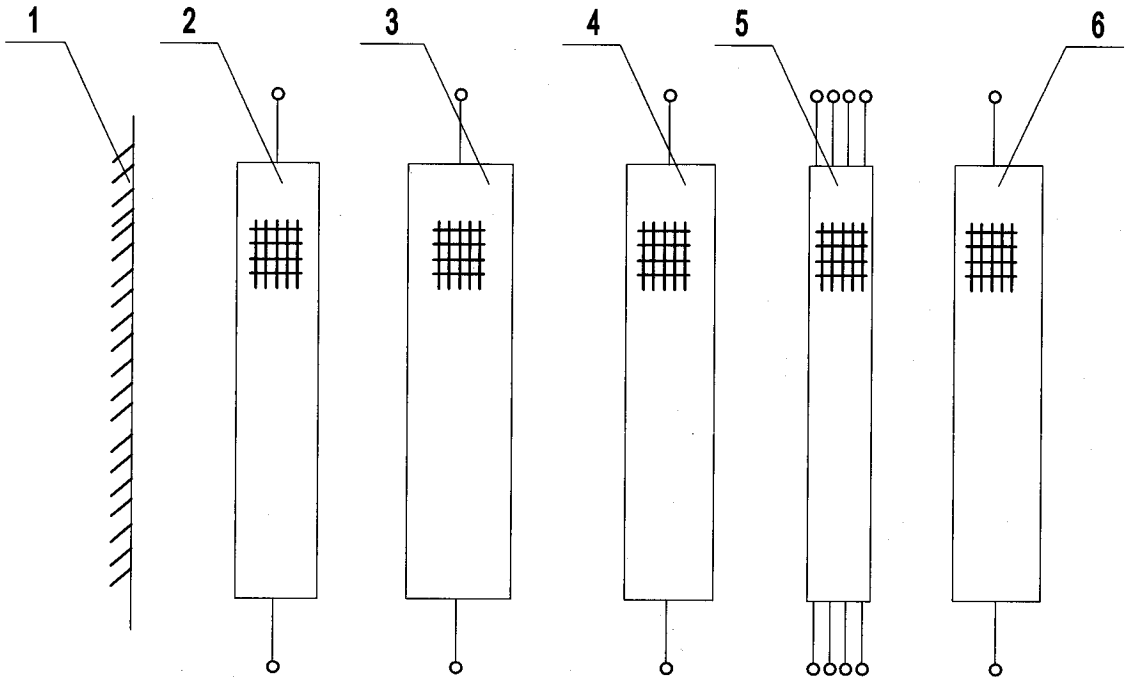


图 1