



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107887142 A

(43)申请公布日 2018.04.06

(21)申请号 201711379252.X

(22)申请日 2017.12.20

(71)申请人 常州太平洋电力设备(集团)有限公司

地址 213033 江苏省常州市新北区春江镇
环保园环保四路88号

(72)发明人 吴志强 林彬彬 万洪新 顾剑军
徐杰

(74)专利代理机构 常州市科谊专利代理事务所
32225

代理人 孙彬

(51)Int. Cl.

H01F 27/30(2006.01)

H01F 27/28(2006.01)

H01F 30/02(2006.01)

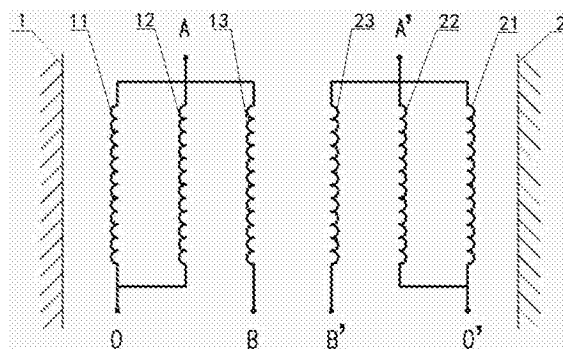
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

线圈不对称分裂的干式自耦变压器

(57)摘要

本发明公开了一种线圈不对称分裂的干式自耦变压器,它包括第一铁芯柱和第二铁芯柱,所述第一铁芯柱由内至外依次设置有第一线圈、第二线圈和第三线圈,所述第一线圈位于第二线圈的靠铁心侧,所述第三线圈位于第二线圈的外侧,所述第一线圈的匝数为第二线圈的1/4,所述第三线圈的匝数为第二线圈的3/4,所述第一线圈的上端与第三线圈的上端相连,所述第一线圈的下端与第二线圈的下端相连,并形成公共端0,所述第二铁芯柱由内至外依次设置有第四线圈、第五线圈和第六线圈,所述第四线圈位于第五线圈的靠铁芯侧,所述第六线圈位于第五线圈的外侧,本发明提供一种线圈不对称分裂的干式自耦变压器,它的线圈间电压差低,并且阻抗小。



1. 一种线圈不对称分裂的干式自耦变压器,其特征在于:它包括第一铁芯柱(1)和第二铁芯柱(2),所述第一铁芯柱(1)由内至外依次设置有第一线圈(11)、第二线圈(12)和第三线圈(13),所述第一线圈(11)位于第二线圈(12)的靠铁心侧,所述第三线圈(13)位于第二线圈(12)的外侧,所述第一线圈(11)的匝数为第二线圈(12)的 $1/4$,所述第三线圈(13)的匝数为第二线圈(12)的 $3/4$,所述第一线圈(11)的上端与第三线圈(13)的上端相连,所述第一线圈(11)的下端与第二线圈(12)的下端相连,并形成公共端0,所述第二铁芯柱(2)由内至外依次设置有第四线圈(21)、第五线圈(22)和第六线圈(23),所述第四线圈(21)位于第五线圈(22)的靠铁心侧,所述第六线圈(23)位于第五线圈(22)的外侧,所述第四线圈(21)的匝数为第五线圈(22)的 $1/4$,所述第六线圈(23)的匝数为第五线圈(22)的 $3/4$,所述第四线圈(21)的上端与第六线圈(23)的上端相连,所述第四线圈(21)的下端与第五线圈(22)的下端相连,并形成公共端0'。

2. 根据权利要求1所述的线圈不对称分裂的干式自耦变压器,其特征在于:所述第一铁芯柱(1)和第二铁芯柱(2)采用并联方式。

3. 根据权利要求1所述的线圈不对称分裂的干式自耦变压器,其特征在于:所述第二线圈(12)的上端设置有端子A。

4. 根据权利要求1所述的线圈不对称分裂的干式自耦变压器,其特征在于:所述第三线圈(13)的下端设置有端子B。

5. 根据权利要求1所述的线圈不对称分裂的干式自耦变压器,其特征在于:所述第五线圈(22)的上端设置有端子A'。

6. 根据权利要求1所述的线圈不对称分裂的干式自耦变压器,其特征在于:所述第六线圈(23)的下端设置有端子B'。

线圈不对称分裂的干式自耦变压器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种线圈不对称分裂的干式自耦变压器,属于轨道交通技术领域。

背景技术

[0002] 目前,我国电气化铁路采用AT供电方式。AT供电专用自耦变压器是AT供电系统中的重要电气设备,随着我国电气化铁路的高速发展,穿越崇山峻岭的电气化铁路越来越多,有些地方隧道连着桥梁,很难找到一块平地来放置自耦变压器,经常只能将自耦变压器放置在隧道里,为安全起见,这些自耦变压器必须具有很高的防火防爆性能,而干式变压器是一种典型的安全防火防爆变压器

[0003] 干式变压器与油浸式变压器有很大不同,由于干式变压器的绝缘介质是空气,相比以油为绝缘介质的油浸式变压器来说,由于空气的绝缘性能远低于变压器油,所以线圈之间,线圈对铁心之间的电压差的设计就显得尤为重要。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是,克服现有技术的不足,提供一种线圈不对称分裂的干式自耦变压器,它的线圈间电压差低,并且阻抗小。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明的技术方案是:

[0006] 一种线圈不对称分裂的干式自耦变压器,它包括第一铁芯柱和第二铁芯柱,所述第一铁芯柱由内至外依次设置有第一线圈、第二线圈和第三线圈,所述第一线圈位于第二线圈的靠铁心侧,所述第三线圈位于第二线圈的外侧,所述第一线圈的匝数为第二线圈的 $1/4$,所述第三线圈的匝数为第二线圈的 $3/4$,所述第一线圈的上端与第三线圈的上端相连,所述第一线圈的下端与第二线圈的下端相连,并形成公共端0,所述第二铁芯柱由内至外依次设置有第四线圈、第五线圈和第六线圈,所述第四线圈位于第五线圈的靠铁心侧,所述第六线圈位于第五线圈的外侧,所述第四线圈的匝数为第五线圈的 $1/4$,所述第六线圈的匝数为第五线圈的 $3/4$,所述第四线圈的上端与第六线圈的上端相连,所述第四线圈的下端与第五线圈的下端相连,并形成公共端0'。

[0007] 进一步,所述第一铁芯柱和第二铁芯柱采用并联方式。

[0008] 进一步,所述第二线圈的上端设置有端子A。

[0009] 进一步,所述第三线圈的下端设置有端子B。

[0010] 进一步,所述第五线圈的上端设置有端子A'。

[0011] 进一步,所述第六线圈的下端设置有端子B'。

[0012] 采用了上述技术方案,本发明的线圈采用不对称分裂法,将线圈分裂成若干个并交错排列,以增加线圈间的电磁耦合,将线圈间电压差将到较低水平,同时又能兼顾自耦变压器阻抗小的特点。

附图说明

- [0013] 图1为本发明线圈不对称分裂的干式自耦变压器的原理图；
[0014] 图2为本发明考核端子A对地85kV的接线图；
[0015] 图3为本发明考核端子B对地85kV的接线图；
[0016] 图4为本发明考核200%匝电压(2倍感应试验)的接线图；
[0017] 图5为本发明的现有技术的原理图。

具体实施方式

[0018] 为了使本发明的内容更容易被清楚地理解,下面根据具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明。

[0019] 如图1所示,一种线圈不对称分裂的干式自耦变压器,它包括第一铁芯柱1和第二铁芯柱2,所述第一铁芯柱1由内至外依次设置有第一线圈11、第二线圈12和第三线圈13,所述第一线圈11位于第二线圈12的靠铁心侧,所述第三线圈13位于第二线圈12的外侧,所述第一线圈11的匝数为第二线圈12的1/4,所述第三线圈13的匝数为第二线圈12的3/4,所述第一线圈11的上端与第三线圈13的上端相连,所述第一线圈11的下端与第二线圈12的下端相连,并形成公共端0,所述第二铁芯柱2由内至外依次设置有第四线圈21、第五线圈22和第六线圈23,所述第四线圈21位于第五线圈22的靠铁芯侧,所述第六线圈23位于第五线圈22的外侧,所述第四线圈21的匝数为第五线圈22的1/4,所述第六线圈23的匝数为第五线圈22的3/4,所述第四线圈21的上端与第六线圈23的上端相连,所述第四线圈21的下端与第五线圈22的下端相连,并形成公共端0'。

[0020] 如图1所示,所述第一铁芯柱1和第二铁芯柱2采用并联方式,由于两柱并联,外线圈相同高度之间理论上都是等电位的,即第三线圈13和第六线圈23的任意位置之间都是等电位的,即相间为0kV。

[0021] 如图1所示,所述第二线圈12的上端设置有端子A。

[0022] 如图1所示,所述第三线圈13的下端设置有端子B。

[0023] 如图1所示,所述第五线圈22的上端设置有端子A'。

[0024] 如图1所示,所述第六线圈23的下端设置有端子B'。

[0025] 如图1所示,自耦变压器由于阻抗很小,需要将线圈分裂成若干个并交错排列,以增加线圈间的电磁耦合,从而降低电抗,为了降低线圈间的电压差,本发明将B0之间的线圈分裂成第一线圈11和第三线圈13两部分,第一线圈11的匝数为B0之间的线圈总匝数的1/4,第三线圈13的匝数为B0之间的线圈总匝数的3/4,B0之间的线圈总匝数与第二线圈12的匝数相同。

[0026] 根据自耦变压器绝缘水平的要求,A、B端子对地为工频85kV,公共端0对地为工频25kV,故A、B端工频耐压试验需要通过感应实现,为考核各端子及匝间电压,试验分三次进行:

[0027] 考核端子A对地85kV,接线如图2所示,此时端子A对相邻线圈上端电压差为 $42.5 + 1/4 \times 42.5 = 53.125\text{kV}$,公共端0对端子B为42.5kV,内线圈对地为 $3/4 \times 42.5 = 31.875\text{kV}$,相间为0kV;

[0028] 考核端子B对地85kV,接线如图3所示,此时端子A对相邻线圈上端电压差为 $42.5 + 1/4 \times 42.5 = 53.125\text{kV}$,公共端0对端子B为42.5kV,内线圈对地为 $42.5 + 1/4 \times 42.5 =$

53.125kV,相间为0kV;

[0029] 考核200%匝电压2倍感应试验,接线如图4所示,此时端子A对相邻线圈上端电压差为 $55+1/4 \times 55 = 68.75\text{kV}$,公共端O对端子B为55kV,内线圈对地为 $-1/4 \times 55 = -13.75\text{kV}$,相间为0kV。

[0030] 所述端子A的相邻线圈为内线圈和外线圈,所述内线圈即为第一线圈11,所述外线圈即为第三线圈13,将所述线圈不对称分裂的干式自耦变压器的各端子及匝间电压的试验数据整理成表1:

[0031] 表1

[0032]

电压差 试验	端子 A 对相邻线圈	公共端 O 对端子 B	内线圈对地	相间
考核 A 端子对地 85kV	53.125	42.5	31.875	0
考核 B 端子对地 85kV	53.125	42.5	53.125	0
考核 200%匝电压 2 倍感应试验	68.75	55	-13.75	0
绝缘设计按最大压差考虑	68.75	55	53.125	0

[0033] 如图5所示,普通油浸式自耦变压器绕组接线方式绕组采用两柱串联,每柱分裂成4个线圈,每个线圈匝数相等。

[0034] 考核端子A对地85kV,接线如图2所示,端子A对相邻线圈电压差为: $1.5 \times 42.5 = 63.75\text{kV}$,0端对地电压差42.5kV,内线圈对地电压差 $42.5+1/4 \times 42.5 = 53.125\text{kV}$,相间电压差85kV;

[0035] 考核端子B对地85kV,接线如图3所示,端子B对相邻线圈电压差为:63.75kV,0端对地电压差42.5kV,内线圈对地电压差53.125kV,相间电压差85kV;

[0036] 考核200%匝电压2倍感应试验,接线如图4所示,A、B端对相邻线圈电压差均为: $1.5 \times 55 = 82.5\text{kV}$,相间电压差110kV。

[0037] 将所述普通油浸式自耦变压器的各端子及匝间电压的试验数据整理成表2:

[0038] 表2

[0039]

电压差 试验	端子 A(B)对 相邻线圈	O 端对端子 B	内线圈 对地	相间
考核 A 端子对地 85kV	63.75	42.5	53.125	85
考核 B 端子对地 85kV	63.75	42.5	53.125	85
考核 200%匝电压 2 倍 感应试验	82.5	55	13.75	110
绝缘设计按最大压差 考虑	82.5	55	53.125	110

[0040] 由表1相比表2可知:

[0041] 本发明与普通油浸式自耦变压器除内线圈对地电压差相同外,本发明各线圈间和相间最大试验电压均低于普通油浸式自耦变压器,尤其是相间电压从试验电压110kV降低到等电位,对于干式变压器的绝缘性能有明显优势。

[0042] 以上所述的具体实施例,对本发明解决的技术问题、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

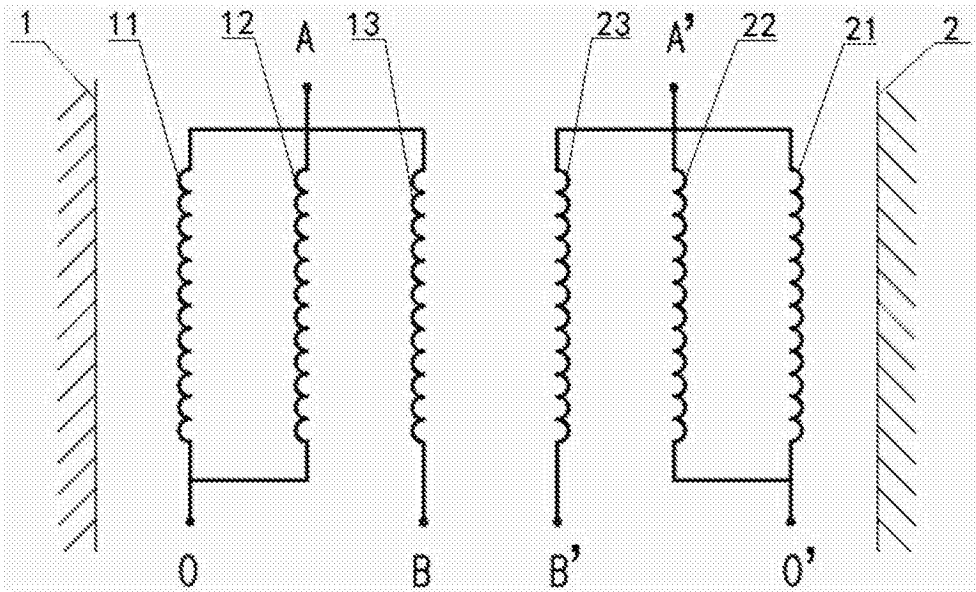


图1

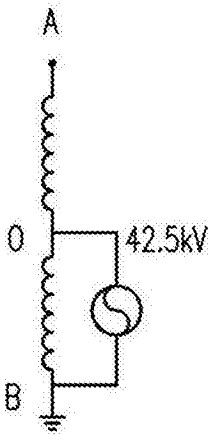


图2

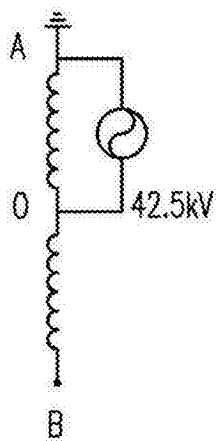


图3

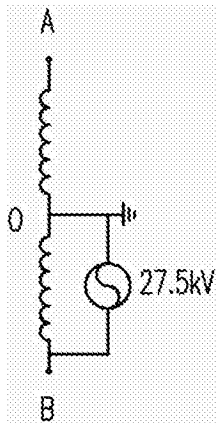


图4

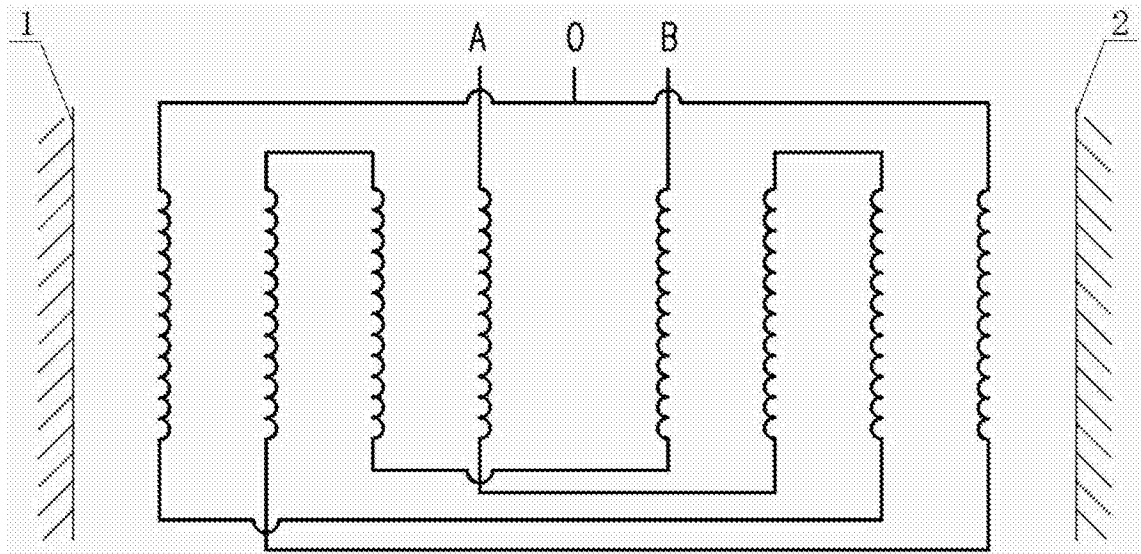


图5