



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209297901 U

(45)授权公告日 2019.08.23

(21)申请号 201920279736.5

(22)申请日 2019.03.05

(73)专利权人 西南交通大学

地址 610031 四川省成都市二环路北一段
111号

(72)发明人 解绍锋 苏鹏 李群湛 郭锴

(74)专利代理机构 成都点睛专利代理事务所
(普通合伙) 51232

代理人 葛启函

(51)Int.Cl.

H01F 29/02(2006.01)

H01F 27/29(2006.01)

H01F 27/28(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

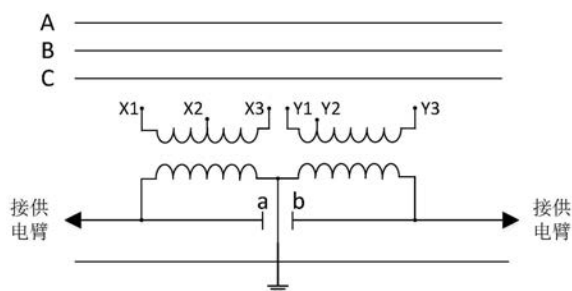
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)实用新型名称

一种牵引变压器

(57)摘要

本实用新型提供了一种牵引变压器,属于交流电气化铁路供电技术领域。两相绕组其中一相绕组两端端子X1和X3之间,引出中间抽头端子X2,另外一相绕组原边两端端子Y1和Y3之间,在以Y3为基准绕组总匝数的0.866倍处引出抽头端子Y2,即两绕组原边各有三个端子独立引出至变压器外部。原边端子X3和Y1连接后,与端子X1,Y3分别接入电力系统的三相电压,其余端子悬空,当牵引变压器工作在Vv接线时,次边两个端口分别对两个独立的供电臂a和供电臂b的牵引负荷供电。原边端子X2和Y2连接后,端子X1,X3,Y3分别接入电力系统的三相电压,其余端子悬空,当牵引变压器工作在Scott接线时,次边两个端口分别对两个独立的供电臂a和供电臂b的牵引负荷供电。



1. 一种牵引变压器：包括三相铁芯以及两相绕组，三相铁芯按照Vv接线牵引变压器对铁芯的要求确定，两相绕组分别布置在三相铁芯两侧的铁芯柱上，其特征在于：两相绕组中，在X相绕组原边两端的X1端子和X3端子之间的居中位置，引出中间抽头X2端子，在Y相绕组原边两端的Y1端子和Y3端子之间，以Y3端子为基准，在总匝数的0.866倍处引出抽头Y2端子，即X、Y绕组的原边各自均有三个端子且分别独立引出至变压器外部；当牵引变压器工作在Vv接线运行状态时，X相绕组原边的X1端子、X相绕组原边的X3端子、Y相绕组原边的Y3端子接入三相电力系统，X相绕组原边的X3端子与Y相绕组原边的Y1端子连接，X2端子、Y2端子悬空；次边的两个端口各自单独向供电臂a、供电臂b的牵引负荷供电；当牵引变压器工作在Scott接线运行状态时，X相绕组原边的X1端子、X相绕组原边的X3端子、Y相绕组原边的Y3端子接入三相电力系统，X相绕组原边的X2端子与Y相绕组原边的Y2端子连接，Y1端子悬空，次边的两个端口各自单向供电臂a、供电臂b的牵引负荷供电。

2. 根据权利要求1所述的一种牵引变压器，其特征在于：所述X、Y绕组的原边各自均有三个端子分别独立引出至变压器外部，通过改变外部接线来构成Vv接线方式或Scott接线方式。

一种牵引变压器

技术领域

[0001] 本实用新型属于交流电气化铁路供电技术领域。

背景技术

[0002] 目前,电气化铁路牵引供电系统中承担电能变换的主要部分,牵引变压器可以采用不同的接线方式,满足不同的需求,而不同接线方式的牵引变压器在性能上也各有特点。但目前的牵引变压器在制造时仅考虑特定的一种接线方式,在寿命周期内只能采用这一种接线方式。如果一台牵引变压器可以构成不同的接线方式,则可以满足不同牵引变电所的需求。另外,随着铁路运营的发展,为适应变化的运营需求,需要对既有线路进行一定的改造和升级。在改造过程中,牵引变压器因容量不满足要求而退役,如何充分利用未达到使用寿命上限的牵引变压器,对于提高牵引供电系统运行的经济性具有重要的意义。

[0003] 作为牵引供电系统中承担电能变换的主要部分,牵引变压器直接影响牵引供电系统的运行状态。目前应用的Vv接线牵引变压器,两相绕组原边各有两个端子,其中每相绕组各取一个端子在变压器内部连接,原边只引出三个接线柱分别与电力系统的A、B、C三相连接,次边两个端口输出相位差 60° 或 120° 的两个不同线电压,分别对两相独立的牵引负荷供电;Scott接线牵引变压器其中一相绕组有两个端子,另外一相绕组除首、末两个端子外引出中间抽头,与两端子绕组的一个端子连接,原边只引出三个接线柱分别与电力系统的A、B、C三相连接,次边两个端口输出相位差 90° 的两个不同线电压,分别对两相独立的牵引负荷供电。

[0004] 现有的牵引变压器在制造时仅考虑特定的一种接线方式,在寿命周期内只能采用这一种接线方式。为满足用户对不同接线方式牵引变压器的需求,需要不同的生产线,占用较多的人力物力资源。另外,随着铁路运营的发展,为适应变化的运营需求,需要对既有线路进行一定的改造和升级。在改造过程中,牵引变压器因容量不满足要求而退役,为充分利用变压器的寿命,可将未达到使用寿命上限的牵引变压器用于其他牵引变电所,但是要求牵引变电所必须采用相同的接线方式,局限性较大。如果同一台牵引变压器可以构成不同的接线方式,既可以满足不同用户需求,又能够简化生产线,提高生产效率;同时,还可以降低使用范围的局限性,更好地发挥牵引变压器的使用寿命。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种牵引变压器,它能有效地解决同一台变压器通过改变外部接线构成Vv接线牵引变压器或Scott接线牵引变压器的技术问题,满足不同牵引变电所对牵引变压器接线方式的需求。

[0006] 本实用新型解决上述技术问题,所采用的技术方案为:

[0007] 一种牵引变压器:包括三相铁芯以及两相绕组,三相铁芯按照Vv接线牵引变压器对铁芯的要求确定,两相绕组分别布置在三相铁芯两侧的铁芯柱上,两相绕组中,在X相绕组原边两端的X1端子和X3端子之间的居中位置,引出中间抽头X2端子,在Y相绕组原边两端

的Y1端子和Y3端子之间,以Y3端子为基准,在总匝数的0.866倍处引出抽头Y2端子,即X、Y绕组的原边各自均有三个端子且分别独立引出至变压器外部;当牵引变压器工作在V_v接线运行状态时,X相绕组原边的X1端子、X相绕组原边的X3端子、Y相绕组原边的Y3端子接入三相电力系统,X相绕组原边的X3端子与Y相绕组原边的Y1端子连接,X2端子、Y2端子悬空;次边的两个端口各自单独向供电臂a、供电臂b的牵引负荷供电;当牵引变压器工作在Scott接线运行状态时,X相绕组原边的X1端子、X相绕组原边的X3端子、Y相绕组原边的Y3端子接入三相电力系统,X相绕组原边的X2端子与Y相绕组原边的Y2端子连接,Y1端子悬空,次边的两个端口各自单向供电臂a、供电臂b的牵引负荷供电。

[0008] 所述X、Y绕组的原边各自均有三个端子分别独立引出至变压器外部,通过改变外部接线来构成V_v接线方式或Scott接线方式。

[0009] 本实用新型的工作原理是:

[0010] V_v接线牵引变压器和Scott接线牵引变压器原边均接入电力系统三相电压,但由于端子连接方式的不同,V_v接线牵引变压器两相绕组的电压相差60°或120°,Scott接线牵引变压器两相绕组的电压相差90°。通过将一相绕组引出中间抽头,改变端子连接方式,可以满足V_v接线牵引变压器和Scott接线牵引变压器对两绕组电压相位的要求。

[0011] V_v接线牵引变压器两相绕组原、次边的变比相同,而Scott接线牵引变压器其中一相绕组变比与V_v接线牵引变压器变比相同,另一相绕组变比与V_v接线牵引变压器变比不同。因此,将不引出中间抽头的另一相绕组在绕组总匝数的0.866倍处引出抽头,改变端子连接方式,可实现不同的变比,满足V_v接线牵引变压器和Scott接线牵引变压器对绕组变比的不同要求。

[0012] 牵引变压器通过改变外部接线构成V_v接线或Scott接线时,变压器的运行状态不同,主要体现在铁芯磁通的叠加结果有所区别。因原边接入的电压相位关系不同,V_v接线运行状态中间相铁芯柱通过的磁通大于Scott接线运行状态中间相铁芯柱的磁通。而绕组所在心柱的磁通与绕组原边接入的电压和绕组包含的线圈匝数有关,因此牵引变压器两侧心柱的磁通在V_v接线运行状态和Scott接线运行状态时保持一致,应当以构成V_v接线牵引变压器时铁芯磁通的最大值为限值,确定变压器铁芯有效的截面积,可避免铁芯出现磁饱和现象,牵引变压器能够正常工作在V_v接线运行状态或Scott接线运行状态。

[0013] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0014] 一、本实用新型可以工作在两种状态,V_v接线和Scott接线,一种牵引变压器即可满足不同牵引变电所对牵引变压器接线方式的不同需求,适用范围广。

[0015] 二、本实用新型可在既有技术基础上进行,不会提高工艺上的难度且不增加材料成本。

[0016] 三、本实用新型在保持产品适用性和丰富性的同时,可简化生产线,提高生产效率。

[0017] 四、本实用新型应用在新线建设,不增加建设投资;在线路改造时,可以充分利用未达到使用寿命上限的设备,改变牵引变压器接线方式适应不同的需求,充分发挥牵引变压器的寿命,经济性好。

附图说明

- [0018] 图1是本实用新型绕组端子示意图。
- [0019] 图2是本实用新型构成Vv接线方式示意图。
- [0020] 图3是本实用新型构成Scott接线方式示意图。
- [0021] 图4是本实用新型铁芯、绕组布置和磁通分布示意图。

具体实施方式

- [0022] 实施例下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步的描述。
- [0023] 图1示出,本实用新型的一种具体实施方式为:一种牵引变压器:包括三相铁芯以及两相绕组,三相铁芯按照Vv接线牵引变压器对铁芯的要求确定,两相绕组分别布置在三相铁芯两侧的铁芯柱上,两相绕组中,在X相绕组原边两端的X1端子和X3端子之间的居中位置,引出中间抽头X2端子,在Y相绕组原边两端的Y1端子和Y3端子之间,以Y3端子为基准,在总匝数的0.866倍处引出抽头Y2端子,即X、Y绕组的原边各自均有三个端子且分别独立引出至变压器外部;当牵引变压器工作在Vv接线运行状态时,X相绕组原边的X1端子、X相绕组原边的X3端子、Y相绕组原边的Y3端子接入三相电力系统,X相绕组原边的X3端子与Y相绕组原边的Y1端子连接,X2端子、Y2端子悬空;次边的两个端口各自单独向供电臂a、供电臂b的牵引负荷供电;当牵引变压器工作在Scott接线运行状态时,X相绕组原边的X1端子、X相绕组原边的X3端子、Y相绕组原边的Y3端子接入三相电力系统,X相绕组原边的X2端子与Y相绕组原边的Y2端子连接,Y1端子悬空,次边的两个端口各自单向供电臂a、供电臂b的牵引负荷供电。
- [0024] 所述X、Y绕组的原边各自均有三个端子分别独立引出至变压器外部,通过改变外部接线来构成Vv接线方式或Scott接线方式。
- [0025] 图2为本实用新型实施例牵引变压器构成Vv接线方式,原边端子X3和Y1连接后,与端子X1,Y3分别接入电力系统的A、B、C三相,其余端子悬空,牵引变压器工作在Vv接线运行状态,次边两个端口分别对两个独立的供电臂a和供电臂b的牵引负荷供电。
- [0026] 图3为本实用新型实施例牵引变压器构成Scott接线方式,原边端子X2和Y2连接后,端子X1,X3,Y3分别接入电力系统的A、B、C三相,其余端子悬空,牵引变压器工作在Scott接线运行状态,次边两个端口分别对两个独立的供电臂a和供电臂b的牵引负荷供电。
- [0027] 图4为本实用新型实施例铁芯、绕组布置和磁通分布示意图,两相绕组分别布置在三相铁芯两侧的铁芯柱上。

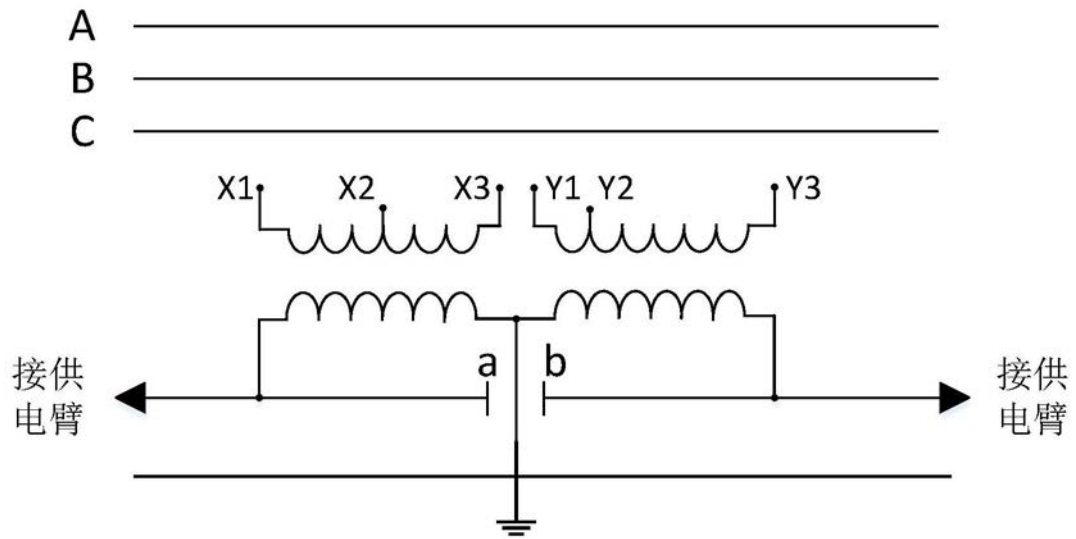


图1

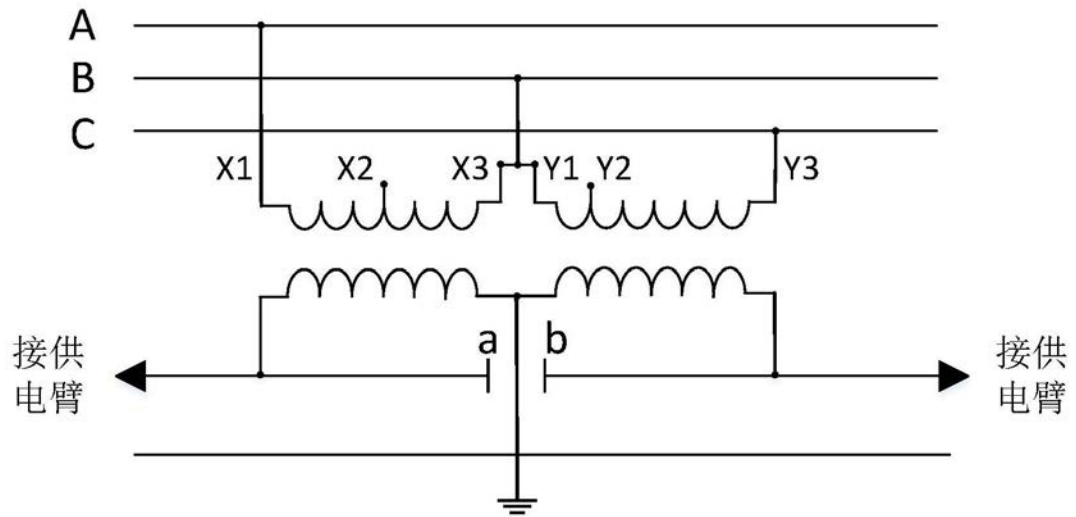


图2

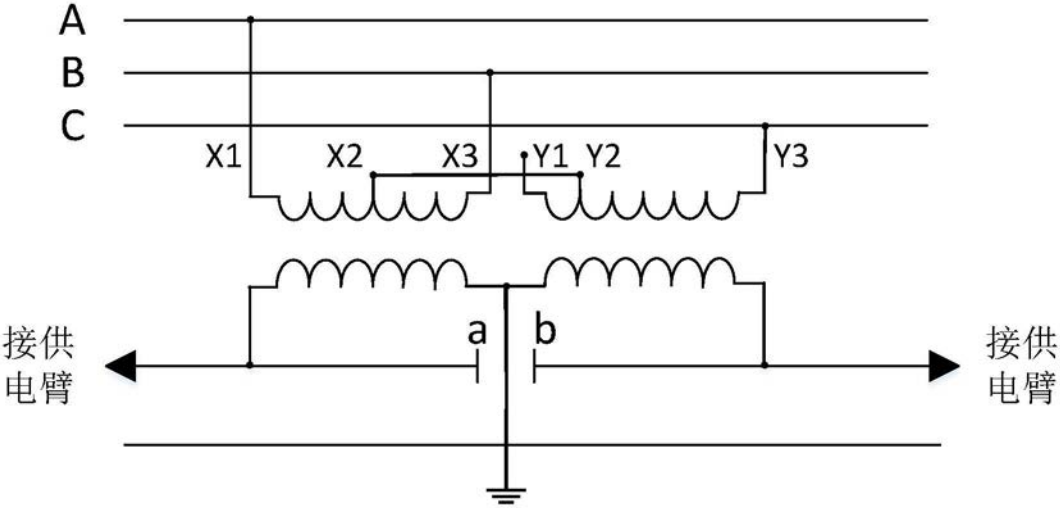


图3

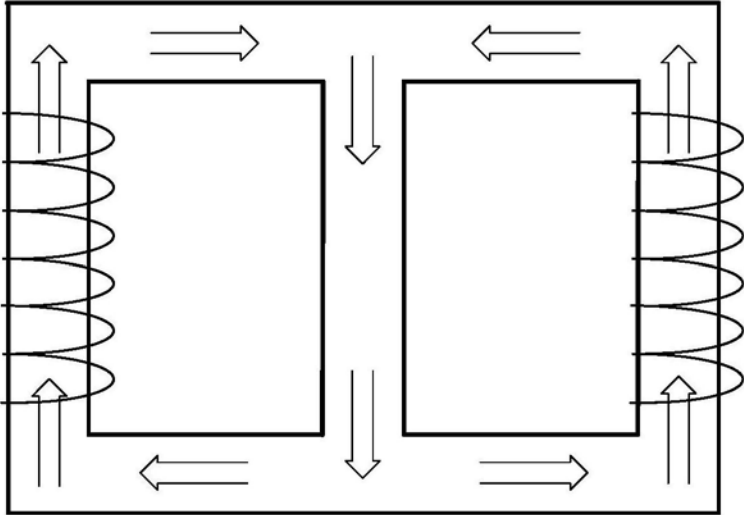


图4