



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109885846 A

(43)申请公布日 2019.06.14

(21)申请号 201810019920.6

(22)申请日 2018.01.09

(71)申请人 广东电网有限责任公司电力调度控制中心

地址 510000 广东省广州市越秀区梅花路75号

(72)发明人 王育学 刘琨 朱晓华 王增超
黄明辉 陈志光 曾耿晖 李一泉
刘玮

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

代理人 林丽明

(51)Int.Cl.

G06F 17/50(2006.01)

H01F 30/02(2006.01)

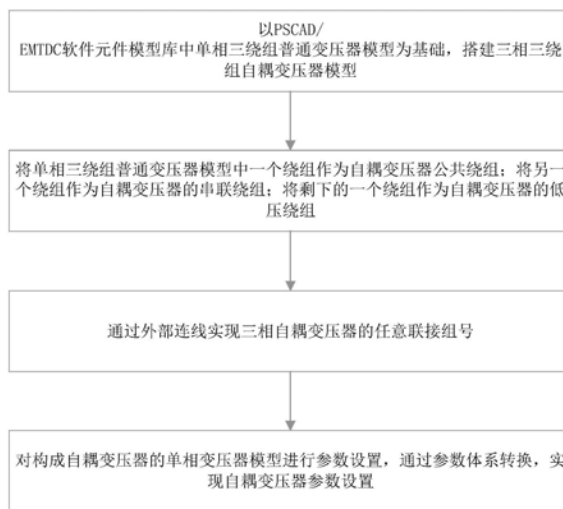
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种三相三绕组自耦变压器仿真建模方法

(57)摘要

本发明公开了一种三相三绕组自耦变压器仿真建模方法,包括以下步骤:以PSCAD/EMTDC软件元件模型库中单相三绕组普通变压器模型为基础,搭建三相三绕组自耦变压器模型;将单相三绕组普通变压器模型中一个绕组作为自耦变压器公共绕组;将另一个绕组作为自耦变压器的串联绕组;将剩下的一个绕组作为自耦变压器的低压绕组;通过外部连线实现三相自耦变压器的任意联接组号;通过参数体系换算,实现从单相普通变压器参数向三相自耦变压器参数转换。



1. 一种三相三绕组自耦变压器仿真建模方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1:以PSCAD/EMTDC软件元件模型库中单相三绕组普通变压器模型为基础,搭建三相三绕组自耦变压器模型;

S2:将单相三绕组普通变压器模型中一个绕组作为自耦变压器公共绕组;将另一个绕组作为自耦变压器的串联绕组;将剩下的一个绕组作为自耦变压器的低压绕组;

S3:通过外部连线实现三相自耦变压器的任意联接组号;

S4:对构成自耦变压器的单相变压器模型进行参数设置,通过参数体系转换,实现自耦变压器参数设置。

2. 根据权利要求1所述的一种三相三绕组自耦变压器仿真建模方法,其特征在于,步骤S4所述的参数设置及参数体系转换包括:

(1) 自耦变压器的高、中、低压侧额定电压分别为 U_1 、 U_2 、 U_3 时,单相变压器中#1、#2、#3绕组额定电压变比应设置为 $0.5774(U_1-U_2)$ 、 $0.5774U_2$ 、 U_3 ;

(2) 自耦变压器的容量为 S 时,单相变压器容量应设置为 $S*(U_1-U_2)/U_1/3$;

(3) 自耦变压器高中压绕组之间短路阻抗标幺值为 X_{1-2} ,单相变压器#1-#2绕组短路电抗标幺值设置为 $X_{1-2}*U_1/(U_1-U_2)$;

(4) 自耦变压器高低压绕组之间短路阻抗标幺值为 X_{1-3} ,单相变压器#1-#3绕组短路电抗标幺值设置为 $X_{1-2}*U_2/(U_1-U_2)+X_{1-3}-X_{2-3}*U_2/U_1$;

(5) 自耦变压器中低压绕组之间短路阻抗标幺值为 X_{2-3} ,单相变压器#2-#3绕组短路电抗标幺值设置为 $X_{2-3}*(U_1-U_2)/U_1$;

(6) 自耦变压器铜耗标幺值为 P 时,单相变压器铜耗标幺值设置为 $P*U_1/(U_1-U_2)$;

(7) 自耦变压器铁耗标幺值为 P 时,单相变压器铁耗标幺值设置为 $P*U_1/(U_1-U_2)$;

(8) 自耦变压器励磁电流标幺值为 I 时,单相变压器励磁电流标幺值设置为 $I*U_1/(U_1-U_2)$ 。

一种三相三绕组自耦变压器仿真建模方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电力系统电磁暂态仿真技术领域,更具体地,涉及一种三相三绕组自耦变压器仿真建模方法。

背景技术

[0002] 自耦变压器因其成本低、损耗小、运行效率高、改善系统稳定性能等诸多优点,在我国500kV及以上电力系统中被广泛采用。PSCAD/EMTDC软件由加拿大曼尼托巴高压直流输电研究中心开发,是目前世界各国广泛采用电力系统仿真软件。在PSCAD/EMTDC软件的元件模型库中,关于自耦变压器只有单相双绕组模型,而实际工程应用中,自耦变压器一般都有三个绕组,除500kV高压绕组、220kV自耦连接低压绕组外,还有35kV低压绕组,用于连接并联电抗器、电容器等无功补偿设备以及站用变压器。为准确模拟实际情况,迫切需要提出一种三绕组自耦变压器仿真建模的方法。

发明内容

[0003] 本发明的目的是解决上述一个或多个缺陷,提出一种三相三绕组自耦变压器仿真建模方法。

[0004] 为实现以上发明目的,采用的技术方案是:

[0005] 一种三相三绕组自耦变压器仿真建模方法,包括以下步骤:

[0006] S1:以PSCAD/EMTDC软件元件模型库中单相三绕组普通变压器模型为基础,搭建三相三绕组自耦变压器模型;

[0007] S2:将单相三绕组普通变压器模型中一个绕组作为自耦变压器公共绕组;将另一个绕组作为自耦变压器的串联绕组;将剩下的一个绕组作为自耦变压器的低压绕组;

[0008] S3:通过外部连线实现三相自耦变压器的任意联接组号;

[0009] S4:对构成自耦变压器的单相变压器模型进行参数设置,通过参数体系转换,实现自耦变压器参数设置。

[0010] 步骤S4所述的参数设置及参数体系转换包括

[0011] (1) 自耦变压器的高、中、低压侧额定电压分别为 U_1 、 U_2 、 U_3 时,单相变压器中#1、#2、#3绕组额定电压变比应设置为 $0.5774(U_1-U_2)$ 、 $0.5774U_2/U_3$;

[0012] (2) 自耦变压器的容量为 S 时,单相变压器容量应设置为 $S*(U_1-U_2)/U_1/3$;

[0013] (3) 自耦变压器高中压绕组之间短路阻抗标幺值为 X_{1-2} ,单相变压器#1-#2绕组短路电抗标幺值设置为 $X_{1-2}*U_1/(U_1-U_2)$;

[0014] (4) 自耦变压器高低压绕组之间短路阻抗标幺值为 X_{1-3} ,单相变压器#1-#3绕组短路电抗标幺值设置为 $X_{1-2}*U_2/(U_1-U_2)+X_{1-3}-X_{2-3}*U_2/U_1$;

[0015] (5) 自耦变压器中低压绕组之间短路阻抗标幺值为 X_{2-3} ,单相变压器#2-#3绕组短路电抗标幺值设置为 $X_{2-3}*(U_1-U_2)/U_1$;

[0016] (6) 自耦变压器铜耗标幺值为 P 时,单相变压器铜耗标幺值设置为 $P*U_1/(U_1-U_2)$;

- [0017] (7) 自耦变压器铁耗标幺值为 P 时,单相变压器铁耗标幺值设置为 $P*U_1/(U_1-U_2)$;
- [0018] (8) 自耦变压器励磁电流标幺值为 I 时,单相变压器励磁电流标幺值设置为 $I*U_1/(U_1-U_2)$ 。
- [0019] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:
- [0020] 1) 本发明方法有效地解决了PSCAD/EMTDC软件现有元件模型库中缺乏三相三绕组自耦变压器模型的问题,可准确模拟工程实际中的自耦变压器电磁暂态过程;
- [0021] 2) 本发明利用PSCAD/EMTDC软件中现有元件模型进行搭建,无需另外编程,更具备实用性;
- [0022] 3) 本发明可以对任意联结组号的三相三绕组自耦变压器适用,具有通用性。

附图说明

- [0023] 图1为本发明的流程图;
- [0024] 图2为三相三绕组自耦变压器仿真模型图。

具体实施方式

- [0025] 附图仅用于示例性说明,不能理解为对本专利的限制;
- [0026] 以下结合附图和实施例对本发明做进一步的阐述。
- [0027] 实施例1
- [0028] 一种三相三绕组自耦变压器仿真建模方法,请参考图1,包括以下步骤:
- [0029] S1:以PSCAD/EMTDC软件元件模型库中单相三绕组普通变压器模型为基础,搭建三相三绕组自耦变压器模型;
- [0030] S2:将单相三绕组普通变压器模型中一个绕组作为自耦变压器公共绕组;将另一个绕组作为自耦变压器的串联绕组;将剩下的一个绕组作为自耦变压器的低压绕组;
- [0031] S3:通过外部连线实现三相自耦变压器的任意联接组号;
- [0032] S4:对构成自耦变压器的单相变压器模型进行参数设置,通过参数体系转换,实现自耦变压器参数设置。
- [0033] 如图2所示,选取三个单相三绕组变压器模型,分别作为三相自耦变压器的A、B、C三相的绕组;单相变压器的#2绕组作为公共绕组,其引出线为中压侧;#1绕组作为串联绕组,与#2绕组串联,其引出线为高压侧;#3绕组为低压绕组。图中接线方式为典型的联结组号为YNa0d11自耦变压器模型。
- [0034] 使用该模型时,对构成自耦变压器的单相变压器模型进行参数设置,通过参数体系转换,实现自耦变压器参数设置;因此需要确定二者之间的折算关系。
- [0035] 参数设置及参数体系转换包括
- [0036] (1) 自耦变压器的高、中、低压侧额定电压分别为 U_1 、 U_2 、 U_3 时,单相变压器中#1、#2、#3绕组额定电压变比应设置为 $0.5774(U_1-U_2)$ 、 $0.5774U_2/U_3$;
- [0037] (2) 自耦变压器的容量为 S 时,单相变压器容量应设置为 $S*(U_1-U_2)/U_1/3$;
- [0038] (3) 自耦变压器高中压绕组之间短路阻抗标幺值为 X_{1-2} ,单相变压器#1-#2绕组短路电抗标幺值设置为 $X_{1-2}*U_1/(U_1-U_2)$;
- [0039] (4) 自耦变压器高低压绕组之间短路阻抗标幺值为 X_{1-3} ,单相变压器#1-#3绕组短

路电抗标幺值设置为 $X_{1-2} * U_2 / (U_1 - U_2) + X_{1-3} - X_{2-3} * U_2 / U_1$;

[0040] (5) 自耦变压器中低压绕组之间短路阻抗标幺值为 X_{2-3} , 单相变压器#2-#3绕组短路电抗标幺值设置为 $X_{2-3} * (U_1 - U_2) / U_1$;

[0041] (6) 自耦变压器铜耗标幺值为 P 时, 单相变压器铜耗标幺值设置为 $P * U_1 / (U_1 - U_2)$;

[0042] (7) 自耦变压器铁耗标幺值为 P 时, 单相变压器铁耗标幺值设置为 $P * U_1 / (U_1 - U_2)$;

[0043] (8) 自耦变压器励磁电流标幺值为 I 时, 单相变压器励磁电流标幺值设置为 $I * U_1 / (U_1 - U_2)$ 。

[0044] 显然, 本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例, 而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说, 在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等, 均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。

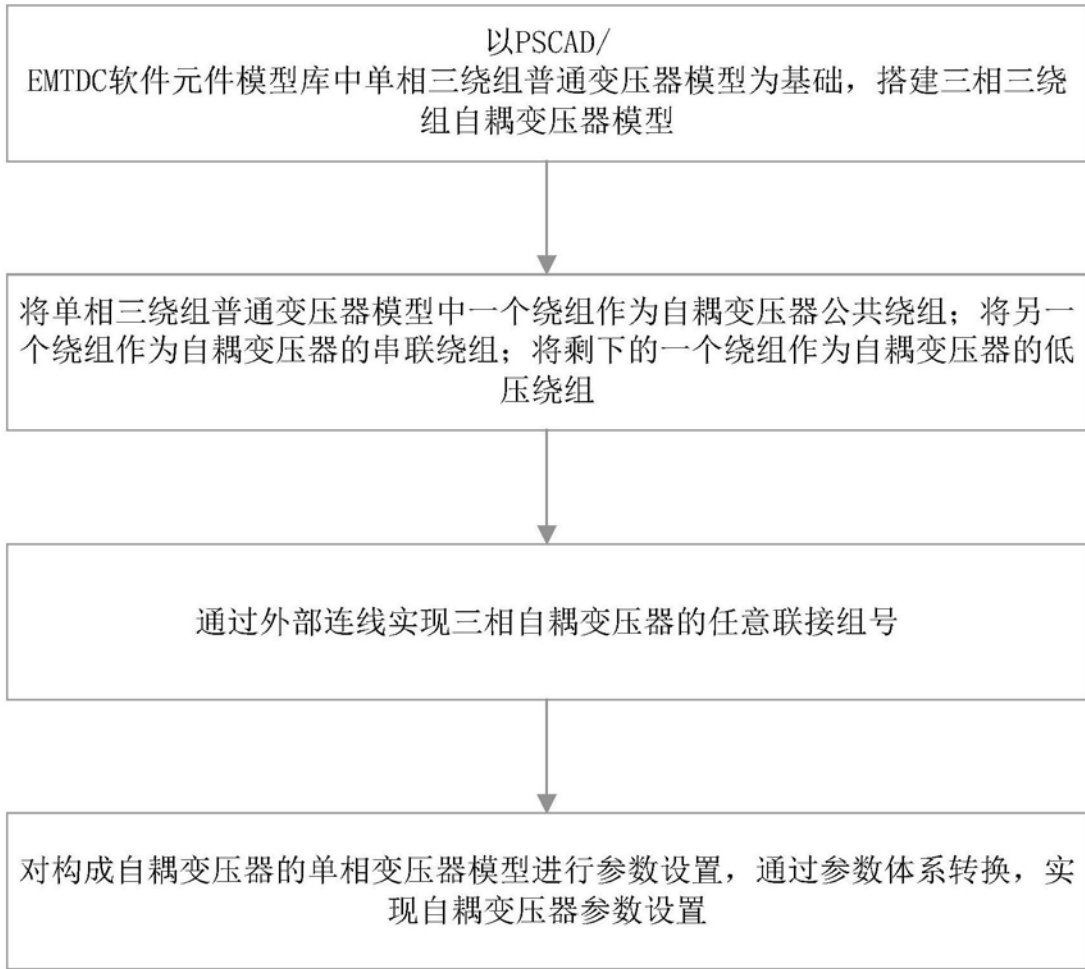


图1

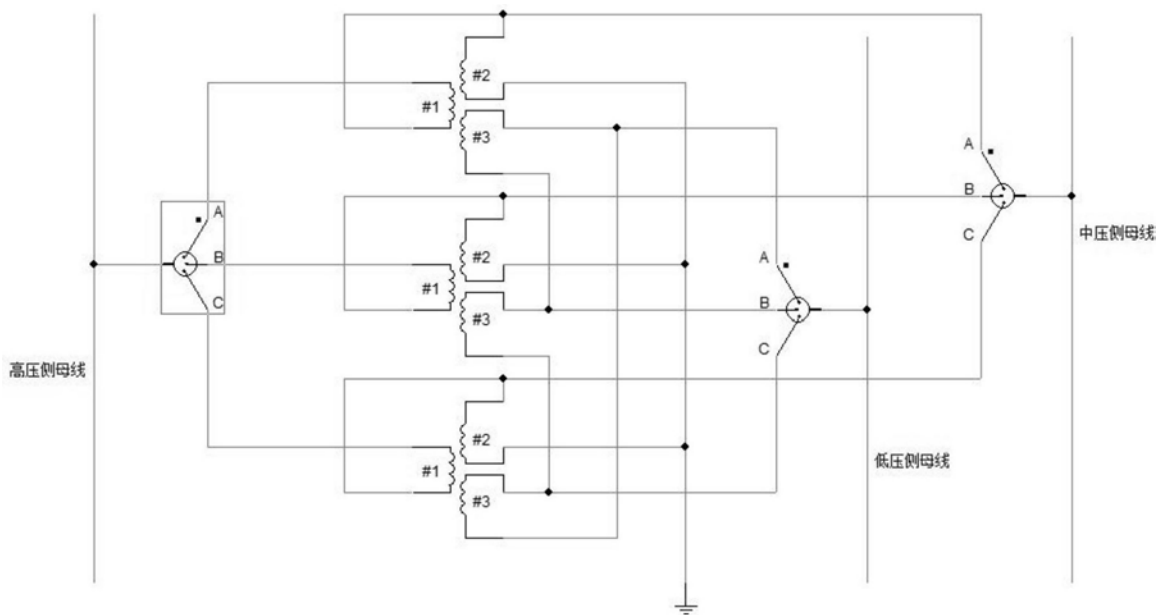


图2