



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107424754 B

(45) 授权公告日 2023. 04. 07

(21) 申请号 201710812550.7

H01F 27/40 (2006.01)

(22) 申请日 2017.09.11

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107424754 A

CN 103996498 A, 2014.08.20

CN 103996498 A, 2014.08.20

CN 104900380 A, 2015.09.09

(43) 申请公布日 2017.12.01

CN 103996498 A, 2014.08.20

CN 104900380 A, 2015.09.09

(73) 专利权人 广东粤电阳江海上风电有限公司
地址 529500 广东省阳江市江城区新江北
路12号嘉华财智大厦904房、905房

CN 102220946 A, 2011.10.19

US 6909349 B1, 2005.06.21

(72) 发明人 刘锋

审查员 王国海

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202
专利代理师 黄华莲 郝传鑫

(51) Int. Cl.

H01F 27/10 (2006.01)

H01F 27/16 (2006.01)

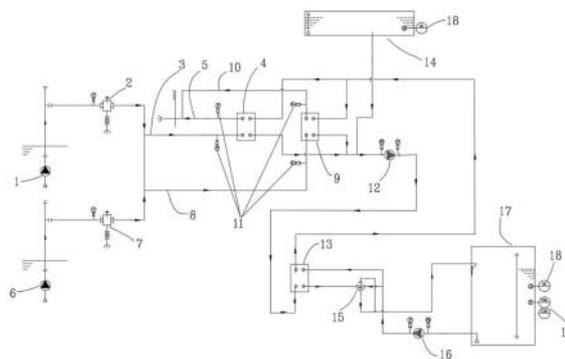
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种海上变电站变压器冷却系统

(57) 摘要

本发明公开了一种海上变电站变压器冷却系统,包括冷却装置、变压器、第一海水管、第二海水管、第一排海管、第二排海管和压力表,冷却装置包括第一海水冷却器、第二海水冷却器和淡水冷却器;第一海水冷却器的海水入水口与第一海水管的出水口连通,第一海水冷却器的海水出水口与第一排海管的入水口连通,第一海水冷却器的淡水入水口与淡水冷却器的淡水出水口连通,第一海水冷却器的淡水出水口与淡水冷却器的淡水入水口连通。本发明的海上变电站变压器冷却系统,通过对海水冷却器采用一备一用的设置方式,从而确保海水冷却器能够长期正常稳定工作,提高冷却装置的冷却效率,进而提高变压器的可靠性,保证输送电的稳定性,提高业主的经济收益。



1. 一种海上变电站变压器冷却系统,其特征在于,包括冷却装置、变压器、第一海水管、第二海水管、第一排海管、第二排海管和压力表,所述冷却装置包括第一海水冷却器、第二海水冷却器和淡水冷却器;

所述第一海水冷却器和第二海水冷却器均包括海水入水口、淡水入水口、海水出水口和淡水出水口;

所述淡水冷却器包括淡水入水口、入油口、淡水出水口和出油口;

所述第一海水冷却器的海水入水口与所述第一海水管的出水口连通,所述第一海水冷却器的海水出水口与所述第一排海管的入水口连通,所述第一海水冷却器的淡水入水口与所述淡水冷却器的淡水出水口连通,所述第一海水冷却器的淡水出水口与所述淡水冷却器的淡水入水口连通;

所述第二海水冷却器的海水入水口与所述第二海水管的出水口连通,所述第二海水冷却器的海水出水口与所述第二排海管的入水口连通,所述第二海水冷却器的淡水入水口与所述淡水冷却器的淡水出水口连通,所述第二海水冷却器的淡水出水口与所述淡水冷却器的淡水入水口连通;

所述第一海水冷却器和第二海水冷却器的海水入水口、海水出水口处均设有所述压力表;

所述淡水冷却器的入油口与所述变压器的出油口连通,所述淡水冷却器的出油口与所述变压器的入油口连通;

还包括冷却水泵、冷却油泵;

所述冷却水泵的入水口分别与所述第一海水冷却器的淡水出水口、所述第二海水冷却器的淡水出水口连通,所述冷却水泵的出水口与所述淡水冷却器的淡水入水口连通;

所述冷却油泵的入油口与所述变压器的出油口连通,所述冷却油泵的出油口与所述淡水冷却器的入油口连通;

还包括第一潜水泵、第一防海生物装置,所述第一防海生物装置的入水口与所述第一潜水泵的出水口连通,所述第一防海生物装置的出水口与所述第一海水管的入水口连通,所述第一防海生物装置的出水口还与所述第二海水管的入水口连通。

2. 如权利要求1所述的海上变电站变压器冷却系统,其特征在于,还包括第二潜水泵、第二防海生物装置,所述第二防海生物装置的入水口与所述第二潜水泵的出水口连通,所述第二防海生物装置的出水口与所述第二海水管的入水口连通,所述第二防海生物装置的出水口还与所述第一海水管的入水口连通。

3. 如权利要求1所述的海上变电站变压器冷却系统,其特征在于,还包括用于补充所述淡水冷却器内的淡水的水箱,所述水箱的出水口与所述冷却水泵的淡水入水口连通。

4. 如权利要求1所述的海上变电站变压器冷却系统,其特征在于,还包括三通温控阀,所述三通温控阀的一个入油口与所述淡水冷却器的出油口连通,所述三通温控阀的另一个入油口与所述变压器的出油口连通,所述三通温控阀的出油口与所述变压器的入油口连通。

5. 如权利要求3所述的海上变电站变压器冷却系统,其特征在于,所述水箱上设有液面报警器。

6. 如权利要求1所述的海上变电站变压器冷却系统,其特征在于,所述变压器上设有液

面报警器和温度报警器。

一种海上变电站变压器冷却系统

技术领域

[0001] 本发明涉及海上风电开发建设领域,具体涉及一种海上变电站变压器冷却系统。

背景技术

[0002] 海上风力发电是全球能源发展的新方向,但海洋的气候环境给海上变电站的建造带来很多技术难题。海上空气中的盐雾和水汽对变电站内的设备具有较强的腐蚀性,从而影响设备的使用寿命。为了解决盐雾对设备腐蚀的问题,海上变电站常常采用封闭式设计,将高压设备布置在封闭的空间内,因此对于散热量较大的变电站变压器而言,提高变压器(的散热器)的冷却效率是目前要解决的一个技术难题。

[0003] 目前,传统的海上变电站变压器冷却采用的是油冷,再通过室外自然风吹室外的散热器对冷却油进行冷却。这种常规的自然风冷模式受户外天气影响较大,严重影响了变压器(的散热器)的冷却效率。也有部分技术方案采用淡水冷却变压器冷却油,海水冷却淡水冷却水箱(将淡水冷却水箱泡在海水里)的方式。但是采用淡水冷却变压器冷却油,海水冷却淡水冷却水箱(将淡水冷却水箱泡在海水里)的方案,水箱长时间静止泡在海里会使水箱外部迅速滋生海生物,从而使得水箱的热交换效率降低,冷却效率降低,导致维修频繁,使得变压器的可靠性降低,影响输送电的稳定性,进而影响业主的经济收益。

发明内容

[0004] 为了克服海上变电站变压器冷却效率较低的技术问题,本发明提供一种海上变电站变压器冷却系统,能够有效提高海上变电站变压器的冷却效率。

[0005] 为实现上述目的,本发明所提供的海上变电站变压器冷却系统,包括冷却装置、变压器、第一海水管、第二海水管、第一排海管、第二排海管和压力表,所述冷却装置包括第一海水冷却器、第二海水冷却器和淡水冷却器;

[0006] 所述第一海水冷却器和第二海水冷却器均包括海水入水口、淡水入水口、海水出水口和淡水出水口;

[0007] 所述淡水冷却器包括淡水入水口、入油口、淡水出水口和出油口;

[0008] 所述第一海水冷却器的海水入水口与所述第一海水管的出水口连通,所述第一海水冷却器的海水出水口与所述第一排海管的入水口连通,所述第一海水冷却器的淡水入水口与所述淡水冷却器的淡水出水口连通,所述第一海水冷却器的淡水出水口与所述淡水冷却器的淡水入水口连通;

[0009] 所述第二海水冷却器的海水入水口与所述第二海水管的出水口连通,所述第二海水冷却器的海水出水口与所述第二排海管的入水口连通,所述第二海水冷却器的淡水入水口与所述淡水冷却器的淡水出水口连通,所述第二海水冷却器的淡水出水口与所述淡水冷却器的淡水入水口连通;

[0010] 所述第一海水冷却器和第二海水冷却器的海水入水口、海水出水口处均设有所述压力表;

[0011] 所述淡水冷却器的入油口与所述变压器的出油口连通,所述淡水冷却器的出油口与所述变压器的入油口连通。

[0012] 进一步地,还包括冷却水泵、冷却油泵,所述冷却水泵的入水口分别与所述第一海水冷却器的淡水出水口、所述第二海水冷却器的淡水出水口连通,所述冷却水泵的出水口与所述淡水冷却器的淡水入水口连通;

[0013] 所述冷却油泵的入油口与所述变压器的出油口连通,所述冷却油泵的出油口与所述淡水冷却器的入油口连通。

[0014] 进一步地,还包括第一潜水泵、第一防海生物装置,所述第一防海生物装置的入水口与所述第一潜水泵的出水口连通,所述第一防海生物装置的出水口与所述第一海水管的入水口连通,所述第一防海生物装置的出水口还与所述第二海水管的入水口连通。

[0015] 进一步地,还包括第二潜水泵、第二防海生物装置,所述第二防海生物装置的入水口与所述第二潜水泵的出水口连通,所述第二防海生物装置的出水口与所述第二海水管的入水口连通,所述第二防海生物装置的出水口还与所述第一海水管的入水口连通。

[0016] 进一步地,还包括用于补充所述淡水冷却器内的淡水的水箱,所述水箱的出水口与所述冷却水泵的淡水入水口连通。

[0017] 进一步地,还包括三通温控阀,所述三通温控阀的一个入油口与所述淡水冷却器的出油口连通,所述三通温控阀的另一个入油口与所述变压器的出油口连通,所述三通温控阀的出油口与所述变压器的入油口连通。

[0018] 进一步地,所述水箱上设有液面报警器。

[0019] 进一步地,所述变压器上设有液面报警器和温度报警器。

[0020] 本发明所提供的一种海上变电站变压器冷却系统,具有以下技术效果:

[0021] 由于采用淡水冷却变压器冷却油、海水冷却淡水的方案,同时对第一海水冷却器和第二海水冷却器采用一备一用的设置方式:正常工作状态下,一个海水冷却器工作,另一个海水冷却器备用,所以当正在工作的海水冷却器由于海水中夹杂的细小脏物导致冷却器堵塞以致冷却器的出入口压力差超过设定范围时,正在工作的海水冷却器各出入口自动关闭,与此同时备用的海水冷却器出入口自动打开进入工作状态,这样就确保了海水冷却器能够长期正常稳定工作,提高了冷却装置的冷却效率,进而提高了变压器的可靠性,保证输电的稳定性,提高业主的经济收益。

附图说明

[0022] 图1为本发明的一种海上变电站变压器冷却系统的结构示意简化图;

[0023] 其中,1、第一潜水泵;2、第一防海生物装置;3、第一海水管;4、第一海水冷却器;5、第一排海管;6、第二潜水泵;7、第二防海生物装置;8、第二海水管;9、第二海水冷却器;10、第二排海管;11、压力表;12、冷却水泵;13、淡水冷却器;14、水箱;15、三通温控阀;16、冷却油泵;17、变压器;18、液面报警器;19、温度报警器。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0025] 如图1所示,本实施例所述的一种海上变电站变压器冷却系统,包括冷却装置、变压器17、第一海水管3、第二海水管8、第一排海管5、第二排海管10和压力表11,冷却装置包括第一海水冷却器4、第二海水冷却器9和淡水冷却器13;

[0026] 第一海水冷却器4和第二海水冷却器9均包括海水入水口、淡水入水口、海水出水口和淡水出水口;

[0027] 淡水冷却器13包括淡水入水口、入油口、淡水出水口和出油口;

[0028] 第一海水冷却器4的海水入水口与第一海水管3的出水口连通,第一海水冷却器4的海水出水口与第一排海管5的入水口连通,第一海水冷却器4的淡水入水口与淡水冷却器13的淡水出水口连通,第一海水冷却器4的淡水出水口与淡水冷却器13的淡水入水口连通;

[0029] 第二海水冷却器9的海水入水口与第二海水管8的出水口连通,第二海水冷却器9的海水出水口与第二排海管10的入水口连通,第二海水冷却器9的淡水入水口与淡水冷却器13的淡水出水口连通,第二海水冷却器9的淡水出水口与淡水冷却器13的淡水入水口连通;

[0030] 第一海水冷却器4和第二海水冷却器9的海水入水口、海水出水口处均设有压力表11;

[0031] 淡水冷却器13的入油口与变压器17的出油口连通,淡水冷却器13的出油口与变压器17的入油口连通;

[0032] 由于采用淡水冷却变压器冷却油、海水冷却淡水的方案,同时对第一海水冷却器4和第二海水冷却器9采用一备一用的设置方式:正常工作状态下,一个海水冷却器工作,另一个海水冷却器备用,所以当正在工作的海水冷却器由于海水中夹杂的细小脏物导致冷却器堵塞以致冷却器的出入口压力差超过设定范围时,正在工作的海水冷却器各出入口自动关闭,与此同时备用的海水冷却器出入口自动打开进入工作状态,这样就确保了海水冷却器能够长期正常稳定工作,提高了冷却装置的冷却效率,进而提高了变压器17的可靠性,保证输电的稳定性,提高业主的经济收益。

[0033] 优选地,还包括冷却水泵12、冷却油泵16;冷却水泵12的入水口分别与第一海水冷却器4的淡水出水口、第二海水冷却器9的淡水出水口连通,冷却水泵12的出水口与淡水冷却器13的淡水入水口连通;

[0034] 冷却油泵16的入油口与变压器17的出油口连通,冷却油泵16的出油口与淡水冷却器13的入油口连通;

[0035] 设置冷却水泵12和冷却油泵16的目的是为冷却水、冷却油的流动提供动力。

[0036] 优选地,还包括第一潜水泵1、第一防海生物装置2,第一防海生物装置2的入水口与第一潜水泵1的出水口连通,第一防海生物装置2的出水口与第一海水管3的入水口连通,第一防海生物装置2的出水口还与第二海水管8的入水口连通;

[0037] 通过在海水冷却器连通的海水管上设置防海生物装置,从而避免海生物在海水冷却器附近滋生,进而提高海水冷却器的热交换效率,提高其冷却效率。

[0038] 优选地,还包括第二潜水泵6、第二防海生物装置7,第二防海生物装置7的入水口与第二潜水泵6的出水口连通,第二防海生物装置7的出水口与第二海水管8的入水口连通,第二防海生物装置7的出水口还与第一海水管3的入水口连通;

[0039] 通过在第二潜水泵6后设置第二防海生物装置7,实现防海生物装置一备一用设

置,从而进一步提高防海生物装置过滤海生物的效果,提高海水冷却器的冷却效率。

[0040] 优选地,还包括用于补充淡水冷却器13内的淡水的水箱14,水箱14的出水口与冷却水泵12的淡水入水口连通,其目的是为了向淡水冷却器13补充冷却水。

[0041] 优选地,还包括三通温控阀15,三通温控阀15的一个入油口与淡水冷却器13的出油口连通,三通温控阀15的另一个入油口与变压器17的出油口连通,三通温控阀15的出油口与变压器17的入油口连通;

[0042] 通过设置三通温控阀15,使得冷却后的油与冷却前的油进行混合,从而控制回流到变压器17的冷却油温度,避免出现油温过低导致变压器17壳体温度变化较大产生裂纹。

[0043] 优选地,水箱14上设有液面报警器18,其目的是为了及时发现水箱14的泄漏情况,保证水箱14里的冷却水水量充足。

[0044] 优选地,变压器17上设有液面报警器18和温度报警器19,设置液面报警器18的目的是为了及时发现冷却油的泄漏情况,保证变压器17中的冷却油油位正常,从而避免变压器17损坏;设置温度报警器19的目的是监控变压器17的温度,确保变压器17正常稳定工作。

[0045] 综上,本发明实施例所提供的一种海上变电站变压器冷却系统,由于采用淡水冷却变压器冷却油、海水冷却淡水的方案,同时对第一海水冷却器4和第二海水冷却器9采用一备一用的设置方式:正常工作状态下,一个海水冷却器工作,另一个海水冷却器备用,所以当正在工作的海水冷却器由于海水中夹杂的细小脏物导致冷却器堵塞以致冷却器的出入口压力差超过设定范围时,正在工作的海水冷却器各出入口自动关闭,与此同时备用的海水冷却器出入口自动打开进入工作状态,这样就确保了海水冷却器能够长期正常工作,提高了冷却装置的冷却效率,进而提高了变压器17的可靠性,保证输送电的稳定性,提高业主的经济收益。

[0046] 此外,通过在与海水冷却器连通的海水管上设置防海生物装置,从而避免海生物在海水冷却器附近滋生,进而提高海水冷却器的热交换效率,提高其冷却效率;同时对防海生物装置实行一备一用设置,从而进一步提高防海生物装置过滤海生物的效果,提高海水冷却器的冷却效率。

[0047] 应当理解的是,本发明中采用术语“第一”、“第二”等来描述各种信息,但这些信息不应限于这些术语,这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如,在不脱离本发明范围的情况下,“第一”信息也可以被称为“第二”信息,类似的,“第二”信息也可以被称为“第一”信息。

[0048] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和替换,这些改进和替换也应视为本发明的保护范围。

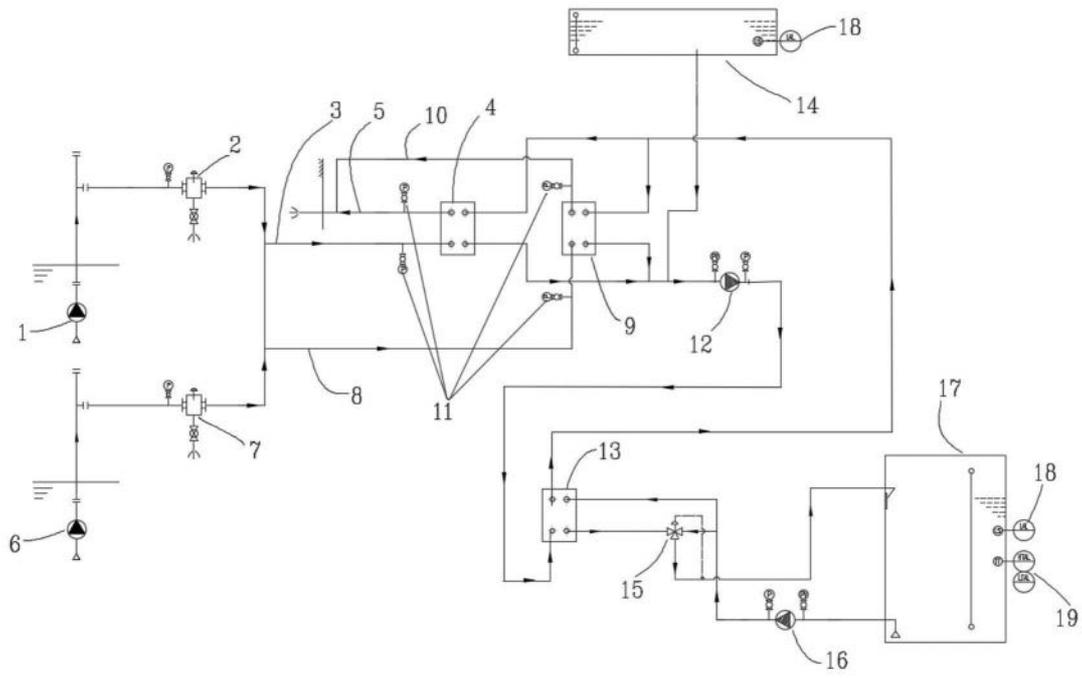


图1