



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110365028 B

(45) 授权公告日 2021. 01. 29

(21) 申请号 201910578103.9

(22) 申请日 2019.06.28

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110365028 A

(43) 申请公布日 2019.10.22

(73) 专利权人 国网福建省电力有限公司  
地址 350003 福建省福州市鼓楼区五四路  
257号  
专利权人 国网福建省电力有限公司电力科  
学研究院

(72) 发明人 方日升 徐振华 江伟 黄道姗  
吴丹岳 黄霆 陈峰 陈志 苏毅  
张慧瑜 李可文 林因 王文勇  
陈涛 杨为民 程功

(74) 专利代理机构 福州元创专利商标代理有限  
公司 35100

代理人 钱莉 蔡学俊

(51) Int.Cl.  
H02J 3/24 (2006.01)

审查员 邢丹琼

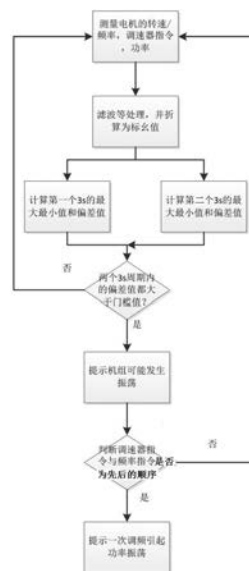
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种一次调频影响功率振荡的判断方法

(57) 摘要

本发明涉及一种一次调频影响功率振荡的判断方法,采集准确的发电机的转速/频率,调速器指令,功率的信号,接着计算第一个周期内的最大值、最小值和偏差值,再计算第二个周期内的最大值、最小值和偏差值。同时通过对两个周期内的偏差值等进行判断来得出是否发生由一次调频引起的功率振荡。本发明可以在线实时判断一次调频是否引起功率振荡的方法,进而快速提示运行人员相关问题,及时采取措施。



1. 一种一次调频影响功率振荡的判断方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1:采集准确的发电机的频率、调速器指令以及功率的信号;

步骤S2:分别采用频率、调速器指令、以及功率的额定值作为基值,并将频率、调速器指令、以及功率的额定值折算为标么值;

步骤S3:对第一个时间周期内的频率、调速器指令以及功率的标么值的最大最小值进行分析,将频率最大最小值储存于 $F_{MAX}^1$ 、 $F_{MIN}^1$ ,对应时刻储存于 $T_{F-MAX}^1$ 、 $T_{F-MIN}^1$ ;调速器指令最大最小值储存于 $G_{MAX}^1$ 、 $G_{MIN}^1$ ,对应时刻储存于 $T_{G-MAX}^1$ 、 $T_{G-MIN}^1$ ,功率最大最小值储存于 $P_{MAX}^1$ 、 $P_{MIN}^1$ ,对应时刻储存于 $T_{P-MAX}^1$ 、 $T_{P-MIN}^1$ ;

步骤S4:计算第一个时间周期内的频率、调速器指令、以及功率的偏差值,分别为 $\Delta F^1 = F_{MAX}^1 - F_{MIN}^1$ 、 $\Delta G^1 = G_{MAX}^1 - G_{MIN}^1$ 、 $\Delta P^1 = P_{MAX}^1 - P_{MIN}^1$ ;

步骤S5:对第二个时间周期内的频率、调速器指令以及功率的偏差值,进行同样的计算得到 $\Delta F^2$ 、 $\Delta G^2$ 、 $\Delta P^2$ ;

步骤S6:如果频率、调速器指令以及功率这三组信号在两个时间周期内,任意一个信号 $\Delta F^1$ 和 $\Delta F^2$ 、 $\Delta G^1$ 和 $\Delta G^2$ 、 $\Delta P^1$ 和 $\Delta P^2$ 的两次偏差值都大于相应的预设门槛值,则提示运行人员机组可能存在振荡,并且启动后续判断,进入步骤S7;否则返回步骤S3;

步骤S7:判断是否满足 $T_{G-MAX}^1 > T_{F-MAX}^1$ 、 $T_{P-MAX}^1 > T_{G-MAX}^1$ 、 $T_{G-MIN}^1 > T_{F-MIN}^1$ 、 $T_{P-MIN}^1 > T_{G-MIN}^1$ 中的至少两项,若满足,则判断为一次调频引起的功率振荡。

2. 根据权利要求1所述的一种一次调频影响功率振荡的判断方法,其特征在于,步骤S1还包括,对采集到的信号进行滤波处理,用以保障数据质量和信噪比。

3. 根据权利要求1所述的一种一次调频影响功率振荡的判断方法,其特征在于,所述频率能够替换为转速。

4. 根据权利要求1所述的一种一次调频影响功率振荡的判断方法,其特征在于,所述第一个时间周期与第二个时间周期均为3s。

## 一种一次调频影响功率振荡的判断方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电厂电气领域,特别是一种一次调频影响功率振荡的判断方法。

### 背景技术

[0002] 由于电网对于发电机组一次调频有较严格的考核,发电厂往往倾向于将一次调频参数设置较大,以满足性能考核要求。但是参数较大也可能导致一次调频在某些特定工况下不稳定引起电网振荡。

[0003] 现有技术方案主要集中在减小一次调频可能提供的负阻尼方面,不能实时在线判断机组振荡是否由一次调频功能引起。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的是提出一种一次调频影响功率振荡的判断方法,可以在线实时判断一次调频是否引起功率振荡的方法,进而快速提示运行人员相关问题,及时采取措施。

[0005] 本发明采用以下方案实现:一种一次调频影响功率振荡的判断方法,具体包括以下步骤:

[0006] 步骤S1:采集准确的发电机的频率、调速器指令以及功率的信号;

[0007] 步骤S2:分别采用频率、调速器指令、以及功率的额定值作为基值,并将这些信号折算为标么值;

[0008] 步骤S3:对第一个时间周期内的的频率、调速器指令以及功率的标么值的最大最小值进行分析,将频率最大最小值储存于  $F_{MAX}^1$ 、 $F_{MIN}^1$ ,对应时刻储存于  $T_{F-MAX}^1$ 、 $T_{F-MIN}^1$ ;调速器指令最大最小值储存于  $G_{MAX}^1$ 、 $G_{MIN}^1$ ,对应时刻储存于  $T_{G-MAX}^1$ 、 $T_{G-MIN}^1$ ,功率最大最小值储存于  $P_{MAX}^1$ 、 $P_{MIN}^1$ ,对应时刻储存于  $T_{P-MAX}^1$ 、 $T_{P-MIN}^1$ ;

[0009] 步骤S4:计算第一个时间周期内的频率、调速器指令、以及功率的偏差值,分别为  $\Delta F^1 = F_{MAX}^1 - F_{MIN}^1$ 、 $\Delta G^1 = G_{MAX}^1 - G_{MIN}^1$ 、 $\Delta P^1 = P_{MAX}^1 - P_{MIN}^1$ ;

[0010] 步骤S5:对第二个时间周期内的频率、调速器指令以及功率的偏差值,进行同样的计算得到  $\Delta F^2$ 、 $\Delta G^2$ 、 $\Delta P^2$ ;

[0011] 步骤S6:如果频率、调速器指令以及功率这三组信号在两个时间周期内,任一个信号  $\Delta F^1$ 和  $\Delta F^2$ 、 $\Delta G^1$ 和  $\Delta G^2$ 、 $\Delta P^1$ 和  $\Delta P^2$ 的两次偏差值都大于相应的预设门槛值,则提示运行人员机组可能存在振荡,并且启动后续判断,进入步骤S7;否则返回步骤S3;

[0012] 步骤S7:判断是否满足

$T_{G-MAX}^1 > T_{F-MAX}^1$ 、 $T_{P-MAX}^1 > T_{G-MAX}^1$ 、 $T_{G-MIN}^1 > T_{F-MIN}^1$ 、 $T_{P-MIN}^1 > T_{G-MIN}^1$  中的至少两项,若满足,则判断为一次调频引起的功率振荡。

[0013] 进一步地,步骤S1还包括,对采集到的信号进行滤波处理,用以保障数据质量和信

噪比。

[0014] 进一步地,所述频率能够替换为转速。

[0015] 进一步地,所述第一个时间周期与第二个时间周期均为3s。

[0016] 与现有技术相比,本发明有以下有益效果:本发明可以在线实时判断一次调频是否引起功率振荡的方法,进而快速提示运行人员相关问题,及时采取措施。同时本发明的方法较为简单,可以结合电厂DCS设备进行应用。

## 附图说明

[0017] 图1为本发明实施例的工作流程示意图。

[0018] 图2为本发明实施例的机组未发生振荡时的工作情况。

[0019] 图3为本发明实施例的当机组发生振荡时的工作情况。

## 具体实施方式

[0020] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步说明。

[0021] 应该指出,以下详细说明都是示例性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解相同含义。

[0022] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0023] 如图1所示,本实施例提供了一种一次调频影响功率振荡的判断方法,具体包括以下步骤:

[0024] 步骤S1:采集准确的发电机的频率、调速器指令以及功率的信号;

[0025] 步骤S2:分别采用频率、调速器指令、以及功率的额定值作为基值,并将这些信号折算为标么值;

[0026] 步骤S3:对第一个时间周期内的频率、调速器指令以及功率的标么值的最大最小值进行分析,将频率最大最小值储存于  $F_{MAX}^1$ 、 $F_{MIN}^1$ ,对应时刻储存于  $T_{F-MAX}^1$ 、 $T_{F-MIN}^1$ ;调速器指令最大最小值储存于  $G_{MAX}^1$ 、 $G_{MIN}^1$ ,对应时刻储存于  $T_{G-MAX}^1$ 、 $T_{G-MIN}^1$ ,功率最大最小值储存于  $P_{MAX}^1$ 、 $P_{MIN}^1$ ,对应时刻储存于  $T_{P-MAX}^1$ 、 $T_{P-MIN}^1$ ;

[0027] 步骤S4:计算第一个时间周期内的频率、调速器指令、以及功率的偏差值,分别为  $\Delta F^1 = F_{MAX}^1 - F_{MIN}^1$ 、 $\Delta G^1 = G_{MAX}^1 - G_{MIN}^1$ 、 $\Delta P^1 = P_{MAX}^1 - P_{MIN}^1$ ;

[0028] 步骤S5:对第二个时间周期内的频率、调速器指令以及功率的偏差值,进行同样的计算得到  $\Delta F^2$ 、 $\Delta G^2$ 、 $\Delta P^2$ ;

[0029] 步骤S6:如果频率、调速器指令以及功率这三组信号在两个时间周期内,任一个信号  $\Delta F^1$ 和  $\Delta F^2$ 、 $\Delta G^1$ 和  $\Delta G^2$ 、 $\Delta P^1$ 和  $\Delta P^2$ 的两次偏差值都大于相应的预设门槛值,则提示运行人员机组可能存在振荡,并且启动后续判断,进入步骤S7;否则返回步骤S3;

[0030] 步骤S7:判断是否满足

$T_{G-MAX}^1 > T_{F-MAX}^1$ 、 $T_{P-MAX}^1 > T_{G-MAX}^1$ 、 $T_{G-MIN}^1 > T_{F-MIN}^1$ 、 $T_{P-MIN}^1 > T_{G-MIN}^1$  中的至少两项,若满足,则判断为一次调频引起的功率振荡。

[0031] 在本实施例中,步骤S1还包括,对采集到的信号进行滤波处理,用以保障数据质量和信噪比。

[0032] 在本实施例中,所述频率能够替换为转速。

[0033] 在本实施例中,所述第一个时间周期与第二个时间周期均为3s。

[0034] 在本实施例中,当未发生振荡时,判断流程一直循环判断每3s的频率、调速器指令和功率,如图2所示。当发生振荡时,功率和频率变化率超过阈值,方法对功率和频率的最大最小值的先后顺序进行判断,如果满足功率的最大最小值分别晚于频率的最大最小值出现,则判断是一次调频引起了机组振荡。

[0035] 本领域内的技术人员应明白,本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0036] 本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0037] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0038] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0039] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非是对本发明作其它形式的限制,任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等效实施例。但是凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与改型,仍属于本发明技术方案的保护范围。

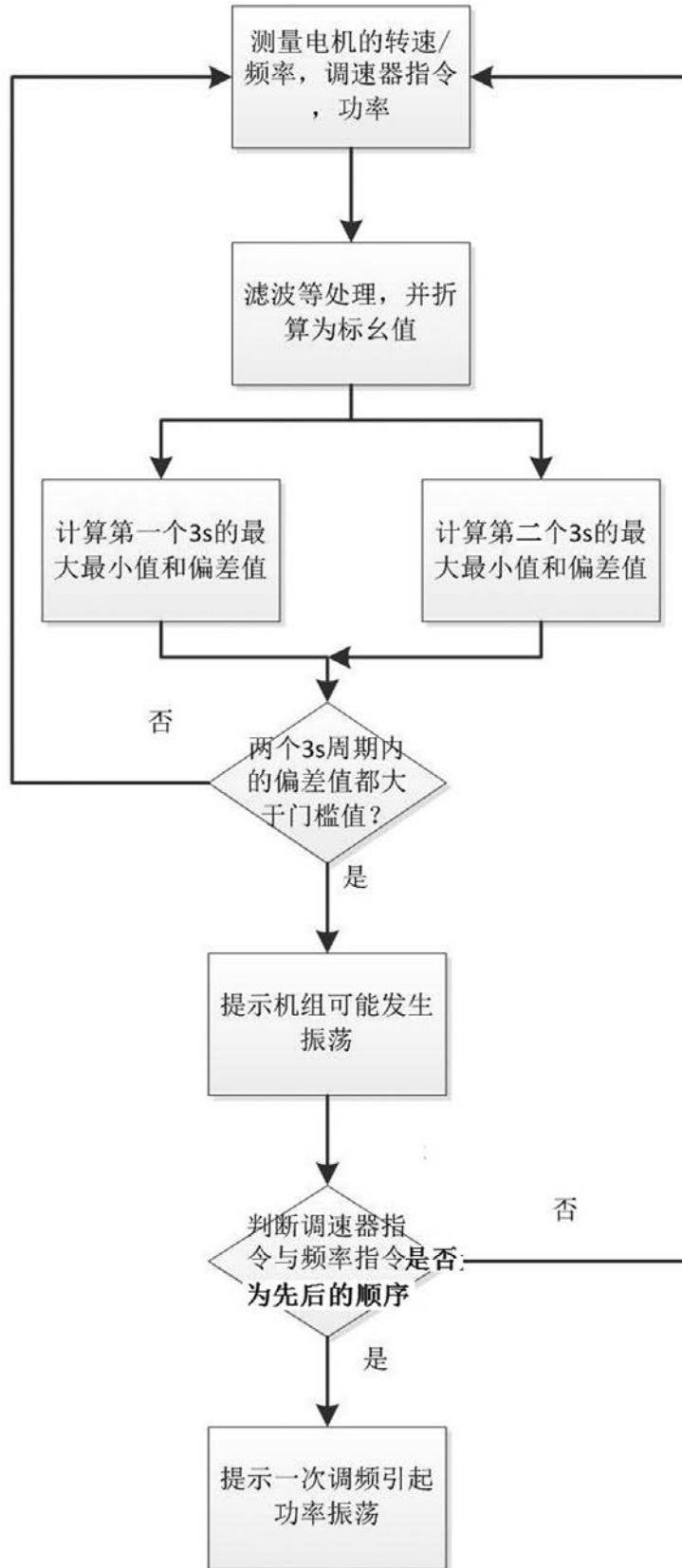


图1

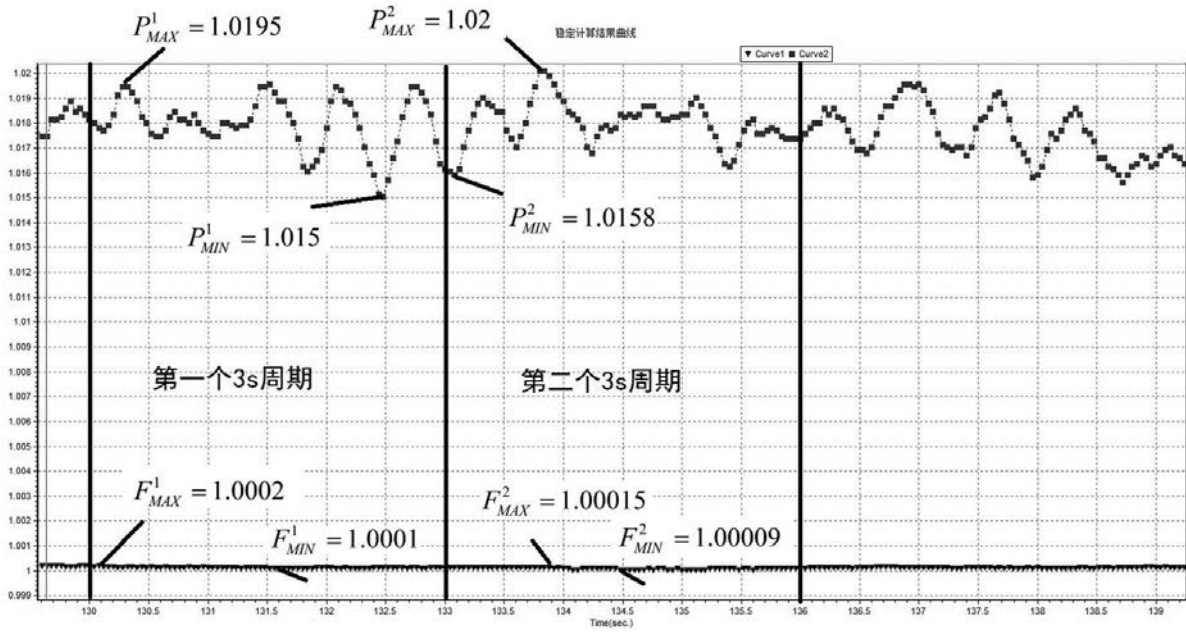


图2

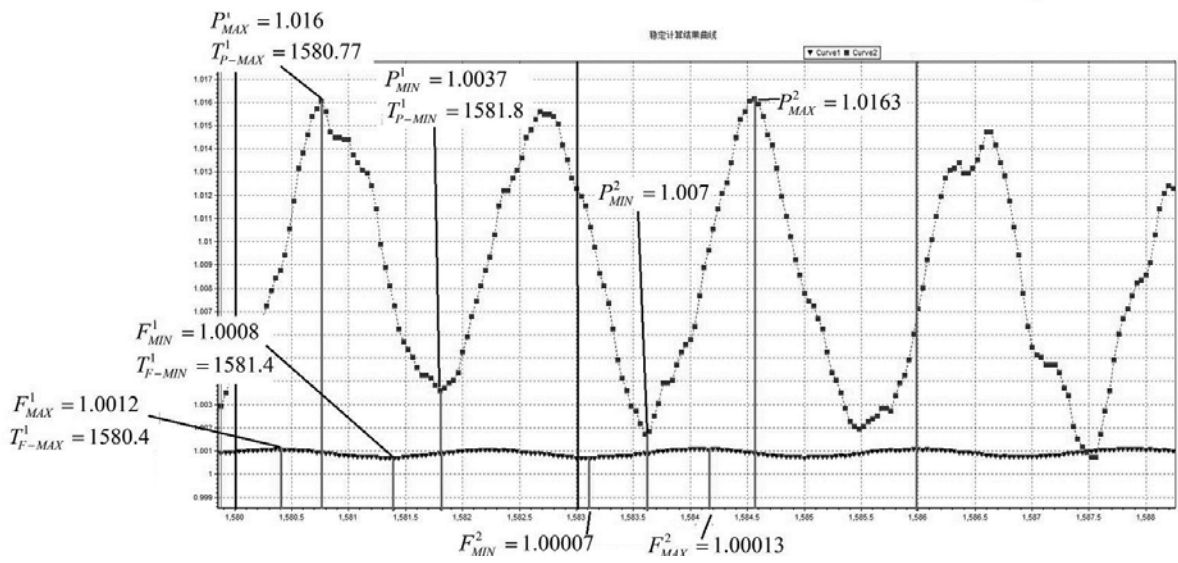


图3