



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108054787 B

(45) 授权公告日 2020.12.15

(21) 申请号 201711281311.X

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2017.12.07

H02J 3/46 (2006.01)

H02J 3/38 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108054787 A

审查员 于淼

(43) 申请公布日 2018.05.18

(73) 专利权人 国网天津市电力公司

地址 300010 天津市河北区五经路39号

专利权人 国家电网公司

(72) 发明人 王魁 李媛媛 闫大威 周进

雷铮 崔广胜 罗涛 宣文博

丁承第 宋佳 王学军 李慧

(74) 专利代理机构 天津才智专利商标代理有限

公司 12108

代理人 庞学欣

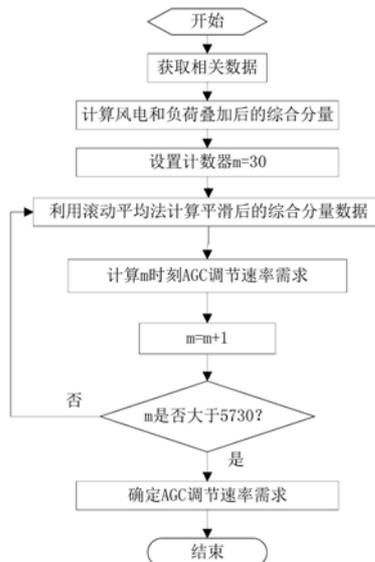
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

一种风电电力系统AGC调节速率需求的确定方法

(57) 摘要

一种风电电力系统AGC调节速率需求的确定方法。其包括从风电场运行部门获取风电功率历史数据序列,从负荷管理系统中获取负荷历史数据序列;计算综合分量数据序列;利用滚动平均法平滑处理综合分量数据序列,得到m时刻平滑后的综合分量数据 P_F^m ;通过计算相邻的平滑后的综合分量数据差值,确定m时刻所需AGC调节速率需求;选取m时刻所需AGC调节速率需求最大值作为整个风电电力系统的AGC调节速率需求等步骤。本发明综合考虑负荷波动、风电波动等因素,利用滚动平均法,求取负荷与风电功率叠加后综合分量数据,通过计算相邻综合分量数据差值来精确确定风电电力系统AGC调节速率需求,为实际电力系统运行提供指导和借鉴。



1. 一种风电电力系统AGC调节速率需求的确定方法,其特征在于:所述的风电电力系统AGC调节速率需求的确定方法包括按顺序执行的下列步骤:

步骤1):从风电场运行部门获取以15秒为间隔的某日风电功率历史数据序列 P_w^t ,其中 $t=1,2,\dots,5760$,从负荷管理系统中获取以15秒为间隔的某日负荷历史数据序列 P_L^t ,其中 $t=1,2,\dots,5760$;

步骤2):根据上述风电功率历史数据序列和负荷历史数据序列,计算综合分量数据序列,公式如下: $P_Z^t = P_w^t - P_L^t$,其中 $t=1,2,\dots,5760$;

步骤3):设置计数器 $m=30$;

步骤4):利用滚动平均法平滑处理上述步骤2)获得的综合分量数据序列,得到 m 时刻平滑后的综合分量数据 P_F^m ,即 $P_F^m = (P_Z^{m-29} + P_Z^{m-28} + \dots + P_Z^0 + P_Z^1 + \dots + P_Z^{m+30})/60$;

步骤5):判断计数器 m 是否等于30,若计数器 $m=30$,则直接进入步骤7),否则,进入步骤6);

步骤6):通过计算相邻的平滑后的综合分量数据差值,确定 m 时刻所需AGC调节速率需求 S_A^m ,若 $P_F^m - P_F^{m-1} > 0$,则 $S_A^m = P_F^m - P_F^{m-1}$,否则 $S_A^m = P_F^{m-1} - P_F^m$;由于 m 时刻所需AGC调节速率需求 S_A^m 必然大于0,因此 S_A^m 等于 $P_F^m - P_F^{m-1}$ 的绝对值;

步骤7):令 $m=m+1$,判断计数器 m 是否大于5730,若计数器 $m > 5730$,则进入步骤8),否则转入步骤4);

步骤8):根据计算所得的 m 时刻所需AGC调节速率需求 S_A^m , $m=30,31,\dots,5730$,从中选取出最大值作为整个风电电力系统的AGC调节速率需求 $S_{AGC} = \max(S_A^m, m=30,31,\dots,5730)$ 。

一种风电电力系统AGC调节速率需求的确定方法

技术领域

[0001] 本发明属于电网调度、运行技术领域,特别是涉及一种风电电力系统AGC调节速率需求的确定方法。

背景技术

[0002] 电力系统的安全稳定运行需要系统频率始终维持在额定范围以内,随机的负荷波动随时会影响系统频率的变化,在传统电力系统中,仅需通过发电与负荷的平衡来维持系统频率。然而随着大规模风电的并网,电源侧也成为波动源,对电力系统频率的维持带来了不利影响。此时电力系统频率的变化由负荷及风电的综合波动引起,因此需要对负荷及风电综合波动的速率予以评估,以确定风电电力系统中自动发电控制(AGC)需求量,确保能够快速调节火电机组出力,应对风电及负荷的波动变化,以维持电力系统频率的稳定。然而目前尚无一种通用的方法,对含风电电力系统AGC调节速率的需求进行确定,缺乏对实际电力系统运行的指导和借鉴。

发明内容

[0003] 为了解决上述问题,本发明的目的在于提供一种风电电力系统AGC调节速率需求的确定方法。

[0004] 为了达到上述目的,本发明提供的风电电力系统AGC调节速率需求的确定方法包括按顺序执行的下列步骤:

[0005] 步骤1):从风电场运行部门获取以15秒为间隔的某日风电功率历史数据序列 $P'_w(t=1,2,\dots,5760)$,从负荷管理系统中获取以15秒为间隔的某日负荷历史数据序列 $P'_L(t=1,2,\dots,5760)$;

[0006] 步骤2):根据上述风电功率历史数据序列和负荷历史数据序列,计算综合分量数据序列,公式如下: $P'_Z = P'_w - P'_L(t=1,2,\dots,5760)$;

[0007] 步骤3):设置计数器 $m=30$;

[0008] 步骤4):利用滚动平均法平滑处理上述步骤2)获得的综合分量数据序列,得到 m 时刻平滑后的综合分量数据 P_F^m ,即 $P_F^m = (P_Z^{m-29} + P_Z^{m-28} + \dots + P_Z^0 + P_Z^1 + \dots + P_Z^{m+30})/60$;

[0009] 步骤5):判断计数器 m 是否等于30,若计数器 $m=30$,则直接进入步骤7),否则,进入步骤6);

[0010] 步骤6):通过计算相邻的平滑后的综合分量数据差值,确定 m 时刻所需AGC调节速率需求 S_A^m ,若 $P_F^m - P_F^{m-1} > 0$,则 $S_A^m = P_F^m - P_F^{m-1}$,否则 $S_A^m = P_F^{m-1} - P_F^m$;由于 m 时刻所需AGC调节速率需求 S_A^m 必然大于0,因此 S_A^m 等于 $P_F^m - P_F^{m-1}$ 的绝对值;

[0011] 步骤7):令 $m=m+1$,判断计数器 m 是否大于5730,若计数器 $m > 5730$,则进入步骤8),否则转入步骤4);

[0012] 步骤8):根据计算所得的m时刻所需AGC调节速率需求 S_A^m , $m = 30, 31, \dots, 5730$, 从中选取出最大值作为整个风电电力系统的AGC调节速率需求 $S_{AGC} = \max(S_A^m, m = 30, 31, \dots, 5730)$ 。

[0013] 与现有技术相比,本发明提供的风电电力系统AGC调节速率需求的确定方法的有益效果在于:综合考虑负荷波动、风电波动等因素,利用滚动平均法,求取负荷与风电功率叠加后综合分量数据,通过计算相邻综合分量数据差值来精确确定风电电力系统AGC调节速率需求,为实际电力系统运行提供指导和借鉴。

附图说明

[0014] 图1为本发明提供的风电电力系统AGC调节速率需求的确定方法流程图。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图和具体实施例对本发明提供的风电电力系统AGC调节速率需求的确定方法进行详细说明。

[0016] 如图1所示,本发明提供的风电电力系统AGC调节速率需求的确定方法包括按顺序执行的下列步骤:

[0017] 步骤1):从风电场运行部门获取以15秒为间隔的某日风电功率历史数据序列 $P_W^t (t=1, 2, \dots, 5760)$,从负荷管理系统中获取以15秒为间隔的某日负荷历史数据序列 $P_L^t (t=1, 2, \dots, 5760)$;其中风电功率历史数据序列和负荷历史数据序列均以15秒为间隔,周期为1日,因此风电功率历史数据序列和负荷历史数据序列均有5760个数据。

[0018] 步骤2):根据上述风电功率历史数据序列和负荷历史数据序列,计算综合分量数据序列,公式如下: $P_Z^t = P_W^t - P_L^t (t=1, 2, \dots, 5760)$;

[0019] 步骤3):设置计数器 $m=30$;

[0020] 步骤4):利用滚动平均法平滑处理上述步骤2)获得的综合分量数据序列,得到m时刻平滑后的综合分量数据 P_F^m ,即 $P_F^m = (P_Z^{m-29} + P_Z^{m-28} + \dots + P_Z^0 + P_Z^1 + \dots + P_Z^{m+30})/60$;所述滚动平均法是对综合分量数据前、后一段数值滚动求平均,由此得到一个平滑后的综合分量数据序列。需要说明的是,计算m时刻平滑后的综合分量数据 P_F^m 时需要利用 $P_Z^{m-29}, P_Z^{m-28}, \dots, P_Z^0, P_Z^1, \dots, P_Z^{m+30}$ 这些数据,因此m最小值为30,最大值为5730。

[0021] 步骤5):判断计数器m是否等于30,若计数器 $m=30$,则直接进入步骤7),否则,进入步骤6);

[0022] 步骤6):通过计算相邻的平滑后的综合分量数据差值,确定m时刻所需AGC调节速率需求 S_A^m ,若 $P_F^m - P_F^{m-1} > 0$,则 $S_A^m = P_F^m - P_F^{m-1}$,否则 $S_A^m = P_F^{m-1} - P_F^m$;由于m时刻所需AGC调节速率需求 S_A^m 必然大于0,因此 S_A^m 等于 $P_F^m - P_F^{m-1}$ 的绝对值;

[0023] 步骤7):令 $m=m+1$,判断计数器m是否大于5730,若计数器 $m > 5730$,则进入步骤8),否则转入步骤4);

[0024] 步骤8):根据计算所得的m时刻所需AGC调节速率需求 S_A^m , $m = 30, 31, \dots, 5730$, 从中选取出最大值作为整个风电电力系统的AGC调节速率需求 $S_{AGC} = \max(S_A^m, m = 30, 31, \dots, 5730)$ 。

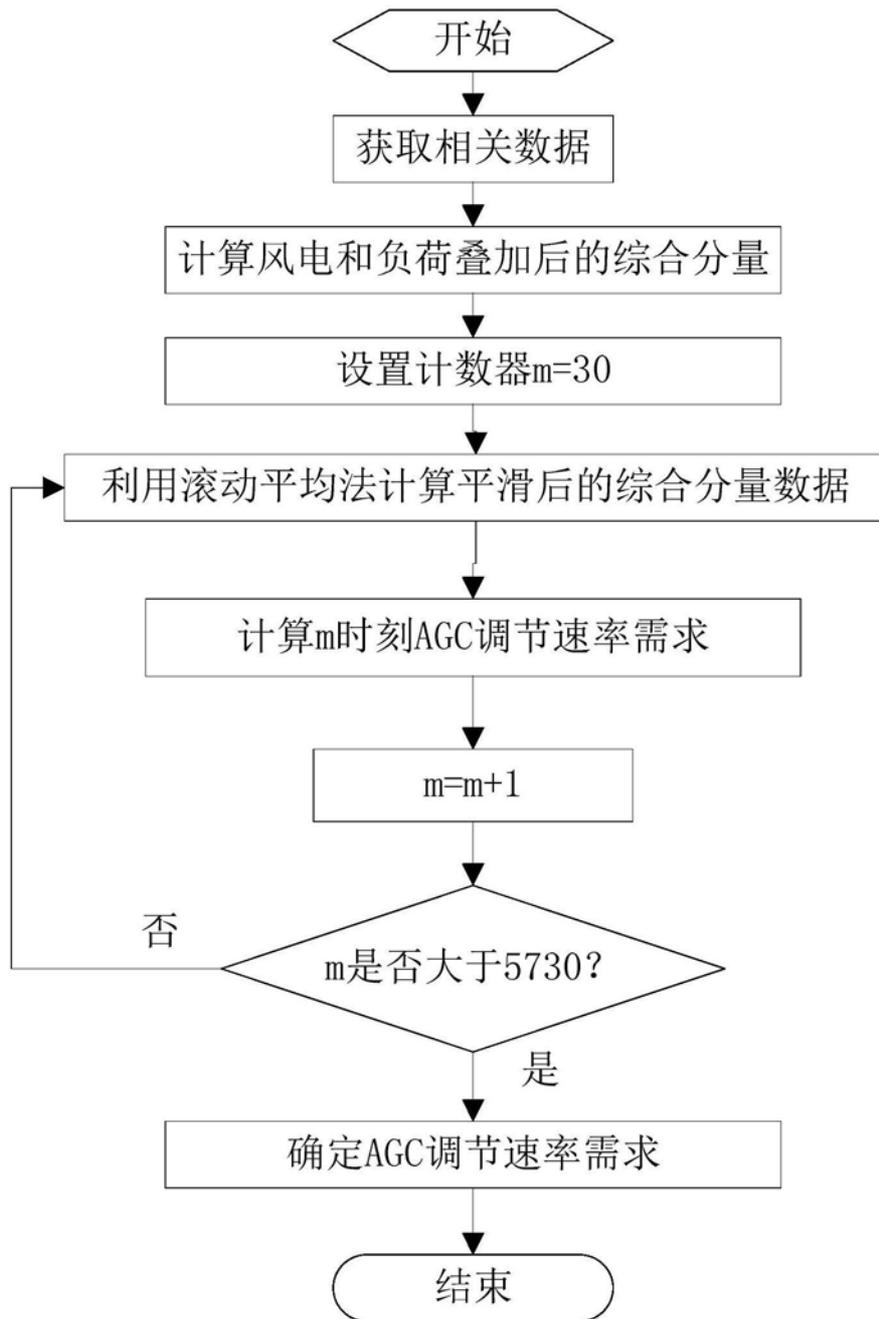


图1