

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2013 年 10 月 24 日 (24.10.2013) WIPO | PCT



(10) 国际公布号
WO 2013/155651 A1

(51) 国际专利分类号:
H02J 3/18 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2012/001232

(22) 国际申请日: 2012 年 9 月 3 日 (03.09.2012)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201210116007.0 2012 年 4 月 19 日 (19.04.2012) CN

(71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 四川电力科学研究院 (SICHUAN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国四川省成都市青羊区青华路二十四号, Sichuan 610071 (CN)。国家电网公司 (STATE GRID CORPORATION OF CHINA) [CN/CN]; 中国北京市西长安街 86 号, Beijing 100031 (CN)。

(72) 发明人: 丁理杰 (DING, Lijie); 中国四川省成都市青羊区青华路二十四号, Sichuan 610071 (CN)。王彪 (WANG, Biao); 中国四川省成都市青羊区青华路二十四号, Sichuan 610071 (CN)。汤凡 (TANG, Fan); 中国四川省成都市青羊区青华路二十四号, Sichuan 610071 (CN)。

Sichuan 610071 (CN)。张华 (ZHANG, Hua); 中国四川省成都市青羊区青华路二十四号, Sichuan 610071 (CN)。

(74) 代理人: 成都信博专利代理有限责任公司 (CHENGDU XINBO PATENT AGENCY COMPANY); 中国四川省成都市一环路南四段 2 号附 1 号, Sichuan 610041 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,

[见续页]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING DYNAMIC REACTIVE POWER COMPENSATION IN AC/DC HYBRID POWER GRID

(54) 发明名称: 一种适用于交直流混联外送电网的动态无功补偿控制方法

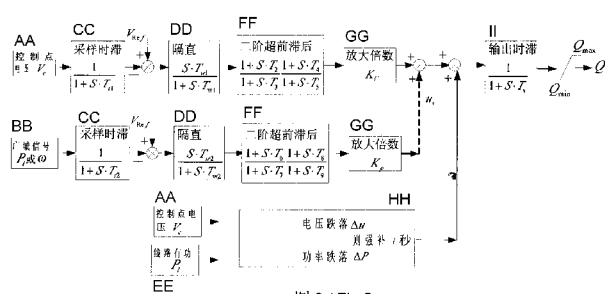


图 2 / Fig.2

AA Voltage at control point
BB Wide-area signal PI or W
CC Sampling delay
DD Blocking
EE Line active power
FF Second-order lead-lag
GG Amplification factor
HH Voltage sags ΔU , or power sags ΔP , then strongly compensates for t seconds
II Output delay

(57) Abstract: A method for controlling the dynamic reactive power compensation in an AC/DC hybrid power grid comprises selecting important AC tie-line power as a wide-area signal inputted to an additional controller of a dynamic reactive power compensation device in the AC/DC hybrid power grid, setting parameters for the additional controller according to the control purpose, and finally superposing the output signal of the additional controller and the output signal of a main controller and using the superposed signal as a dynamic reactive power signal outputted to a low-voltage bus of a substation so as to improve the first-swing transient stability and the dynamic damping level of the system. The invention can reflect the actual requirement of the reactive power in case of AC faults and DC faults, and improve the transient and dynamic stability level of the system after AC faults or DC blocking faults occur in the AC/DC hybrid power grid.

(57) 摘要: 一种适用于交直流混联外送电网的动态无功补偿控制方法, 针对交直流混联电网下的动态无功补偿装置, 选取重要交流断面线路功率作为其附加控制器的广域输入信号, 同时根据控制目的设置附加控制器参数, 最后将附加控制器的输出信号与主控制器的输出信号叠加后作为动态无功功率信号输出至变电站低压母线, 以增强系统第一摆暂态稳定性和动态阻尼水平。本发明能真实地反映系统发生交流故障和直流故障时, 对无功功率的实际要求, 提高交直流混联电网的交流故障和直流闭锁故障后系统的暂态、动态稳定水平。



IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种适用于交直流混联外送电网的动态无功补偿控制方法

技术领域

本发明涉及电力系统动态无功补偿方法，特别是交直流混联外送电网的动态无功补偿方法。

背景技术

本发明使用的技术术语：

动态无功补偿装置：基于大功率电力电子元件技术，实现电力系统暂态过程中动态无功补偿的设置，例如静止无功补偿器 SVC（Static Var Compensator）和静止同步补偿器 STATCOM（Static Synchronous Compensator）。

交直流混联电网：当交流电网含有直流工程的换流站时，能够实现交流电网与直流电网混合输电模式的电网。

广域测量系统（WAMS）：以同步相量测量技术为基础，以电力系统动态过程监测、分析和控制为目标的实时监控系统。

目前电力系统无功补偿装置的传统控制策略是以安装点变电站高压侧母线电压作为输入控制信号，或者引入临近线路功率等附加控制信号，向系统及时提供无功补偿，提高系统稳定水平，但是不能同时满足交直流混联电网的交流故障和直流闭锁故障对系统的无功需求。

以 SVC 为例，以安装点变电站高压侧母线电压作为控制输入信号，经过采样滤波（时间常数 T_1 ）环节（即单元或装置，下同）、超前滞后环节（时间常数 T_2 、 T_3 、 T_4 、 T_5 ）、及输出环节（晶闸管输出时间常数 T_6 ）后，输出动态无功功率至变电站低压母线。当 SVC 等动态无功补偿装置需要提供动态阻尼作用时，可考虑引入线路功率等附加控制信号，通过超前滞后环节，附加到 V_{ref} 信号上（附加点 1）或附加到最终控制器输出环节（附加点 2）。为充分发挥 SVC 的快速补偿特性，控制器加入暂态强补功能，即当控制点电压跌落幅度超过 Δu ，并且线路有功跌落幅度超过 ΔP 时，SVC 输出最大容性无功，时间持续 t 秒。功能框图如图 1 所示。

由于无功补偿装置传统的控制策略都是引用本地电压和线路功率作为输入信号，以维持本地站点高压母线电压恒定为控制目标。然而，交直流混联电网中

交流故障和直流闭锁时对动态无功补偿的需求形式不同,使得无功补偿装置的传统策略不能同时适应交流故障和直流闭锁故障对无功补偿的需求。

电网发生交流故障时, SVC 等动态装置的传统控制策略可以提高系统稳定运行水平,无论无功输出是否有超前滞后环节。若无功输出没有超前滞后环节,则无功补偿装置在系统功角第一摆中即提供动态无功,提高系统暂稳能力。若无功输出含有超前滞后环节,则能在不影响系统第一摆功角大小情况下提高系统的动态稳定水平。

然而电网发生直流闭锁时的情况与交流故障不同。当直流闭锁时,由于直流滤波电容的延时退出,以及潮流的重新分布,直流近区电网电压一般会普遍升高。因此,直流闭锁后,动态无功设备不仅不会有暂态强补投运,还会释放部分感性无功,即降低系统暂态稳定性。

发明内容

本发明的目的是提供一种能同时兼顾直流和交流故障后系统的暂态、动态稳定性的适用于交直流混联外送电网的动态无功补偿控制方法。

本发明的目的是这样实现的:一种适用于交直流混联外送电网的动态无功补偿控制方法,包括以下步骤:

1) 以安装点变电站高压侧母线电压作为动态无功补偿装置的主控制器的输入控制信号,该输入控制信号依次经过主控制器的采样单元、隔直单元、超前滞后单元以及放大单元处理后输出信号;

2) 选取重要线路交流断面功率或发电机转速作为动态无功补偿装置的附加控制器的广域输入信号;

3) 设定上述附加控制器的参数:

$$\alpha = \frac{T_7}{T_6} = \frac{1 - \sin(\frac{\phi}{2})}{1 + \sin(\frac{\phi}{2})};$$

$$T_6 = T_8 = \frac{1}{\omega \sqrt{\alpha}};$$

$$T_7 = T_9 = \alpha T_6;$$

其中, ϕ 为超前滞后补偿相角, α 为零点与极点之间的比值, ω 为主导频率

T_6 、 T_7 、 T_8 、 T_9 为超前滞后单元的时间常数；以及，

根据直流送电功率大小选取放大倍数 $K_p=1\sim 10$ ；

4) 将步骤 2) 选取的广域输入信号以及步骤 3) 设定的对应参数输入至动态无功补偿装置的附加控制器中，广域输入信号依次经过附加控制器的采样单元、隔直单元、超前滞后单元以及放大单元，从而得到附加电压控制信号，该附加电压控制信号与步骤 1) 主控制器的输出信号叠加后作为动态无功功率信号输出至变电站低压母线；上述动态无功补偿装置为静止无功补偿器或静止同步补偿器。

上述重要线路交流断面功率为区域间联络线功率。

本发明的有益效果是：

本发明提出的动态无功补偿装置（由主控制器和附加控制器组成）的控制策略中引入重要交流断面功率，以真实地反映系统发生交流故障和直流故障时，对无功功率的实际需求，提高交直流混联电网的交流故障和直流闭锁故障后系统的暂态、动态稳定水平。

为满足混联外送电网中交、直流故障后系统稳定需求，将广域测量信号，如发电机转速或重要线路交流断面功率等引入 SVC/STATCOM 等动态无功装置的控制中，则可同时兼顾直流和交流故障后系统的暂态、动态稳定性。需要说明的是，引入交流断面功率作为 SVC 等附加控制信号已在很多文献提出，其附加控制器输出幅值相对较小，其根本目的是提高系统阻尼。本发明在交直流混联系统中引入重要交流断面功率等信号的首要目的是增强系统第一摆的稳定性，其次才是增强系统阻尼，两者控制策略和控制器参数并不一致。

以四川现有的 890Mvar SVC 容量为例，采用本发明无功控制策略，对提高交流系统故障后的暂态稳定性作用有限，但能进一步提高系统阻尼 4%以上；能减小直流闭锁后第一摆功角 5 度以上，并且能提高系统阻尼 8%，而引起的被控母线电压最大电压升幅小于 5kV。

附图说明

图 1 是现有典型 SVC 控制框图。

图 2 是本发明采用广域信号的 SVC 控制框图。

图 3、图 4 分别是系统的开环传递函数框图和闭环传递函数框图。

图 5 是交流故障时有无 STATCOM 广域控制下四川对华中的功角差曲线图。

图 6 是直流故障时有无 STATCOM 广域控制下四川对华中的功角差曲线图。

具体实施方式

图 1 中, VC 为控制点电压, P_l 为本地线路有功功率。

图 2 中, VC 为控制点电压, P_l 为重要线路交流断面功率。

本发明的工作原理:

本发明的核心思想是在动态无功补偿装置的控制方法中引入发电机转速或重要线路交流断面功率, 以真实地反映系统对无功功率的实际需求, 适应交直流混联电网的交流故障和直流闭锁故障。

交流严重故障后, 因机组加速导致交流重要送出断面有功功率快速增长; 直流闭锁故障后, 因直流功率转移至交流通道, 交流重要送出断面有功功率也会出现快速增长。取 $Q_c = K H(s) P_l(s)$ (K 为放大倍数, $P_l(s)$ 为交流断面功率, $H(s)$ 为超前滞后校正, s 为复频率) 作为 SVC/STATCOM 无功附加控制量, 则无论交流故障还是直流故障, SVC/STATCOM 都能在故障后输出容性无功, 系统暂态稳定能力得到提高。采用广域信号的 SVC 无功补偿控制框图如图 2 所示。

本发明的实施方案:

(1) 引入重要交流断面线路功率:

采用小信号分析方法, 在 SVC 或 STATCOM 的安装点注入无功阶跃扰动 $\Delta Q(t)$, 利用暂态仿真分析手段得出各重要交流线路的有功功率响应 $\Delta P_l(t)$, $i=1, \dots, N$ 。根据大区间存在的主导频率 ω , 选择主导频率为 ω (即低频振荡频率) 并且具有最大可观性的线路 l 的功率 $\Delta P_l(t)$, ($l \in 1, \dots, N$) 作为无功补偿装置广域输入信号。一般可直接选择区域间联络线功率作为广域输入信号。

(2) 附加 (广域) 控制器参数设定:

根据小信号分析法得出的输入输出响应 $\Delta Q(t)$ 和 $\Delta P_l(t)$, 求取开环传递函数 $G_o(s) = \Delta P_l(s) / \Delta Q(s)$, 如图 3。

引入 $\Delta P_l(s)$ 作为反馈变量, 系统的闭环传递函数框图如图 4 所示, 系统闭环

传递函数为：

$$G_c(s) = \frac{\Delta P_2(s)}{\Delta Q(s)} = \frac{G(s)}{1 - G(s)H(s)} \quad (1)$$

其中： $G(s) = G_o(s)G_1(s)$ ， $G_1(s) = \frac{1}{1 + sT_{r2}}$ ， T_{r2} 为广域信号采样延时时间常数

由式(1)可得，闭环系统的特征方程为：

$$1 - G(s)H(s) = 0 \quad (2)$$

假设加入反馈补偿环节后闭环系统新的主导极点为 s_d ，满足系统特征方程

$$H(s_d) = \frac{1}{G(s_d)} \quad (3)$$

反馈补偿环节 $H(s)$ 在 $s = s_d$ 处的超前滞后补偿相角为：

$$\phi = \arg(H(s_d)) = -\arg(G(s_d)) \quad (4)$$

根据所得结果，可设计二阶超前-滞后补偿环节，并根据式(5)整定相应参数。

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{T_7}{T_6} = \frac{1 - \sin(\frac{\phi}{2})}{1 + \sin(\frac{\phi}{2})} \\ T_6 &= T_8 = \frac{1}{\omega\sqrt{\alpha}} \\ T_7 &= T_9 = \alpha T_6 \end{aligned} \quad (5)$$

图 2 中 K_v 和 K_p 分别为本地电压控制权重和广域附加控制权重系数，需根据实际电网交直流运行情况适当选取。 K_v 一般选取 100~300， K_p 则根据直流送电功率大小选取 1~10。

(3) 案例分析：

以四川某站安装 150MVA STATCOM 为例，控制点电压信号取本地母线电压信号，同时引入川渝断面上洪板双回线有功作为广域控制附加控制信号。

本地电压信号采样滤波时间常数 $T_{r1} = 0.02$ s，广域信号采样滤波时间常数 $T_{r2} = 0.2$ s，隔直时间常数 $T_{w1} = T_{w2} = 6$ s，STATCOM 控制器输出时间常数 $T_s = 0.02$ s， $I_{\max} = 2.4$ ， $I_{\min} = -0.6$ 。控制器具体参数如表 1 所示。

表 1 采用广域控制的控制器参数

本地控制参数	T_{r1}	T_{w1}	T_2	T_3	T_4	T_5	K_{p1}
	0.02	6	0.5	2.0	1	1	200
广域控制参数	T_{r2}	T_{w2}	T_6	T_7	T_8	T_9	K_{p2}
	0.2	6	0.64	0.32	0.64	0.32	8

交流故障时,采用广域控制时 STATCOM 第一摆最大功角差基本和采用本地信号控制时基本一致,但具有更好的动态稳定性,如图 5 所示。直流故障时,采用广域控制时 STATCOM 第一摆功角具有最好的稳定性,并且动态稳定性也远优于采用本地母线电压控制模式,如图 6 所示。可见,交直流混联系统中,采用广域控制,并且增大附加控制器权重后,采用统一的控制器就能同时满足系统对直流故障和交流后动态无功的调节要求。

本发明的步骤如下:

1) 针对交直流混联电网下的动态无功补偿装置,首先选取重要交流断面线路功率作为广域输入信号;

2) 设定附加广域控制器参数。利用公式 (5) 设定附加控制器的超前滞后环节参数 T_6 、 T_7 、 T_8 和 T_9 , 滤波时间常数 T_{r2} 由采集器自身决定, 隔直时间常数 T_{w2} 一般选取 5~6s, 而放大倍数 K_p 则根据直流送电功率大小选取 1~10;

3) 根据得到的附加广域控制器参数设定控制器, 并将其叠加在如图 2 所示的动态无功补偿装置控制策略中;

4) 通过广域测量系统 (WAMS 系统) 将广域的功率信号引入至动态无功补偿装置的附加控制器中, 附加控制器采集功率信号, 再将功率信号依次通过隔直环节、超前滞后环节和放大环节, 从而得到附加电压控制信号, 此信号叠加在动态无功补偿装置自身的控制信号中, 共同决定补偿设置的动态无功输出值, 以完成满足交直流混联电网下对无功补偿需求的目的。

权利要求书

1、一种适用于交直流混联外送电网的动态无功补偿控制方法，其特征是，包括以下步骤：

1) 以安装点变电站高压侧母线电压作为动态无功补偿装置的主控制器的输入控制信号，该输入控制信号依次经过主控制器的采样单元、隔直单元、超前滞后单元以及放大单元处理后输出信号；

2) 为增强系统第一摆的稳定性，同时兼顾增强系统阻尼，选取重要线路交流断面功率或发电机转速作为动态无功补偿装置的附加控制器的广域输入信号；

3) 设定上述附加控制器的参数：

$$\alpha = \frac{T_7}{T_6} = \frac{1 - \sin(\frac{\phi}{2})}{1 + \sin(\frac{\phi}{2})};$$

$$T_6 = T_8 = \frac{1}{\omega \sqrt{\alpha}};$$

$$T_7 = T_9 = \alpha T_6;$$

其中， ϕ 为超前滞后补偿相角， α 为零点与极点之间的比值， ω 为主导频率，

T_6 、 T_7 、 T_8 、 T_9 为超前滞后单元的时间常数；以及，

根据直流送电功率大小选取放大倍数 $K_p=1\sim 10$ ；

4) 将步骤 2) 选取的广域输入信号以及步骤 3) 设定的对应参数输入至动态无功补偿装置的附加控制器中，广域输入信号依次经过附加控制器的采样单元、隔直单元、超前滞后单元以及放大单元，从而得到附加电压控制信号，该附加电压控制信号与步骤 1) 主控制器的输出信号叠加后作为动态无功功率信号输出至变电站低压母线；上述动态无功补偿装置为静止无功补偿器或静止同步补偿器。

2、根据权利要求 1 所述的一种适用于交直流混联外送电网的动态无功补偿控制方法，其特征是，所述重要线路交流断面功率为区域间联络线功率。

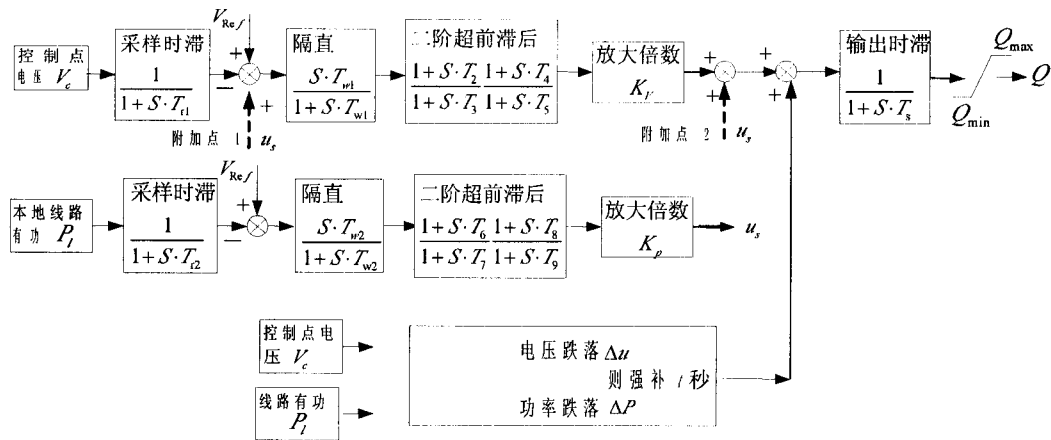


图 1

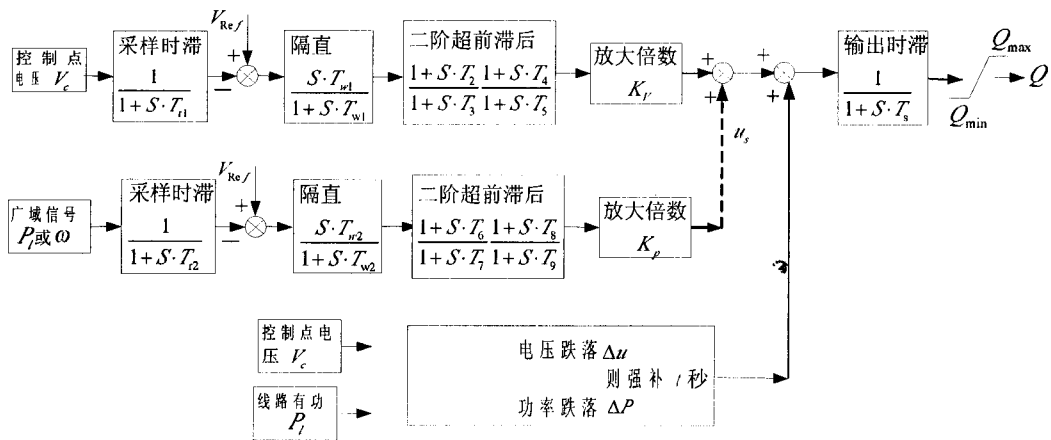


图 2

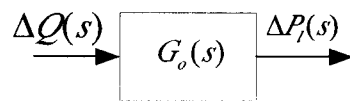


图 3

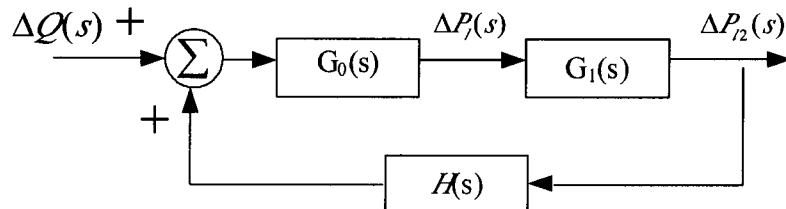


图 4

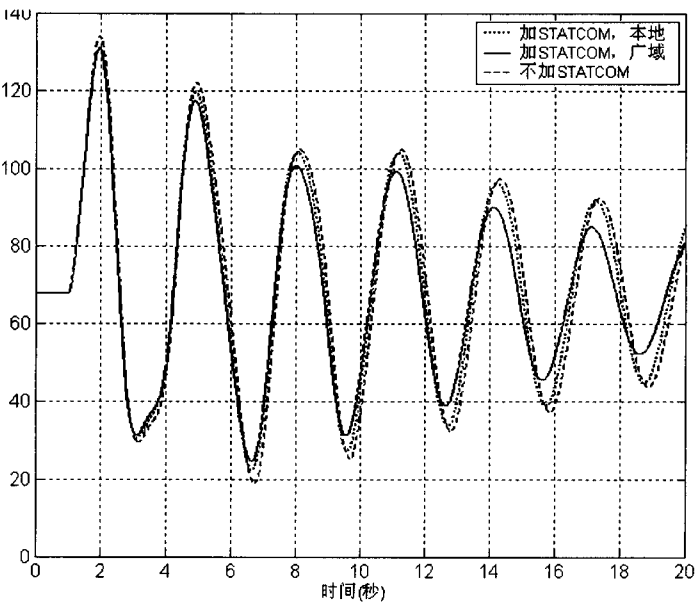


图 5

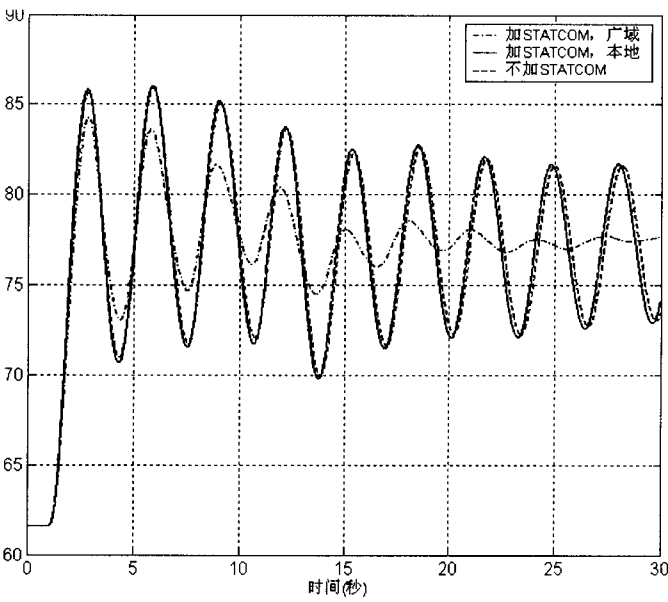


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/001232

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J 3/18 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H02J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNKI, CPRS: wide, area, wams, network, grid, power, system, ac, dc, hybrid, var, reactive, svc, statcom, stability

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DING, Lijie et al. Research of Control Strategy of Dynamical Reactive Power in AC/DC Hybrid power grid. Proceedings of 2010 the 3rd International Conference on Computational Intelligence and Industrial Application (Volume 8). 2010, vol. 8, pages 109-112	1-2
P, X	CN 102624010 A (SICHUAN ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) 01 August 2012 (01.08.2012) claims 1 and 2	1-2
A	CN 102420559 A (SOUTHERN POWER GRID SCI RES INST CO LTD et al) 18 April 2012 (18.04.2012) the whole document	1-2
A	CN 101725480 A (GENERAL ELECTRIC CO) 09 June 2010 (09.06.2010) the whole document	1-2
A	YAO, Wei et al. Design of Wide-Area Supplementary Damping Controller of SVC Considering Time Delays. TRANSACTIONS OF CHINA ELECTROTECHNICAL SOCIETY. March 2012, vol. 27, no. 3, pages 239-246, ISSN 1000-6753	1-2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 08 January 2013 (08.01.2013)	Date of mailing of the international search report 07 February 2013 (07.02.2013)
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer SONG, Xuemei Telephone No. (86-10) 62411797

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/001232

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102624010 A	01. 08. 2012	None	
CN 102420559 A	18. 04. 2012	None	
CN 101725480 A	09. 06. 2010	EP 2182207 A2	05. 05. 2010
		US 2010109447 A1	06. 05. 2010
		US 8058753 B2	15. 11. 2011

A. 主题的分类		
H02J 3/18 (2006.01) i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: H02J		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
WPI, EPODOC, CNKI, CPRS: 交直流, 交流, 直流, 混联, 电网, 电力系统, 无功, 补偿, 广域, 稳定, wide, area, wams, network, grid, power, system, ac, dc, hybrid, var, reactive, svc, statcom, stability		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	丁理杰等. 交直流混联电网动态无功控制策略研究. Proceedings of 2010 the 3rd International Conference on Computational Intelligence and Industrial Application (Volume 8). 2010, 8 卷, 第 109~112 页	1-2
P, X	CN 102624010 A (四川电力科学研究院) 01. 8 月 2012 (01. 08. 2012) 权利要求 1-2	1-2
A	CN 102420559 A (南方电网科学研究院有限责任公司等) 18. 4 月 2012 (18. 04. 2012) 全文	1-2
A	CN 101725480 A (通用电气公司) 09. 6 月 2010 (09. 06. 2010) 全文	1-2
A	姚伟等. 考虑时滞影响的 SVC 广域附加阻尼控制器设计. 电工技术学报. 3 月 2012, 27 卷, 第 3 期, 第 239-246 页, ISSN 1000-6753	1-2
☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 08. 1 月 2013 (08. 01. 2013)		国际检索报告邮寄日期 07.2 月 2013 (07.02.2013)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		授权官员 宋雪梅 电话号码: (86-10) 62411797

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/001232

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 102624010 A	01. 08. 2012	无	
CN 102420559 A	18. 04. 2012	无	
CN 101725480 A	09. 06. 2010	EP 2182207 A2	05. 05. 2010
		US 2010109447 A1	06. 05. 2010
		US 8058753 B2	15. 11. 2011