

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G01R 31/34 (2006.01)  
G01R 31/00 (2006.01)



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920102760.8

[45] 授权公告日 2010年2月3日

[11] 授权公告号 CN 201397378Y

[22] 申请日 2009.5.15

[21] 申请号 200920102760.8

[73] 专利权人 河北省电力研究院

地址 050021 河北省石家庄市体育南大街238号河北省电力研究院

[72] 发明人 孟凡超 潘 谨 刘海峰 郝晓光  
李保平 唐建惠 王愿平

[74] 专利代理机构 石家庄新世纪专利商标事务所有限公司  
代理人 陈建民

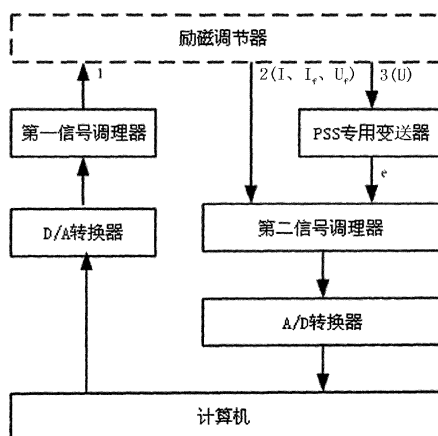
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

## [54] 实用新型名称

测量发电机励磁系统的无补偿特性的电力系统稳定器测试录波仪

## [57] 摘要

本实用新型涉及一种测量发电机励磁系统的无补偿特性的电力系统稳定器测试录波仪，它由白噪声发生电路、发电机机端电压波动信号测量电路、励磁参数录取电路、无补偿特性计算电路组成；所述白噪声发生电路由计算机、D/A转换器、第一信号调理器组成；所述发电机机端电压波动信号测量电路由PSS专用变送器、第二信号调理器、A/D转换器、所述计算机组成；所述励磁参数录取电路由所述第二信号调理器、所述A/D转换电路、所述计算机组成；所述无补偿特性计算电路由所述计算机组成。本实用新型的有益效果是减少了测试装置外部接线，提高了设备的可靠性，保证了电力系统的可靠运行。



1、测量发电机励磁系统的无补偿特性的电力系统稳定器测试录波仪，其特征在于它由白噪声发生电路、发电机机端电压波动信号测量电路、励磁参数录取电路、无补偿特性计算电路组成；所述白噪声发生电路由计算机、D/A转换器、第一信号调理器组成；所述计算机产生随机信号的一路输出端经所述D/A转换器接第一信号调理器的输入端，所述第一信号调理器的输出端接励磁调节器的白噪声叠加端子(1)；

所述发电机机端电压波动信号测量电路由PSS专用变送器、第二信号调理器、A/D转换器、所述计算机组成；所述PSS专用变送器的输入端接励磁调节器的发电机机端电压(U)接线端子(3)，所述PSS专用变送器的输出端依次经所述第二信号调理器，所述A/D转换器接所述计算机的相应输入端；

所述励磁参数录取电路由所述第二信号调理器、所述A/D转换电路、所述计算机组成；所述第二信号调理器的输入端接励磁调节器的三个接线端子(2)即发电机定子电流(I)接线端子、转子电压( $U_f$ )接线端子、转子电流( $I_f$ )接线端子，所述第二信号调理器的输出端经所述A/D转换器接所述计算机的所述相应输入端；

所述无补偿特性计算电路由所述计算机组成。

2、根据权利要求1所述的测量发电机励磁系统的无补偿特性的电力系统稳定器测试录波仪，其特征在于所述第一、二信号调理器的型号为SCXI-1142，并且第一、二信号调整器共用一块SCXI-1142。

3、根据权利要求2所述的测量发电机励磁系统的无补偿特性的电力系统稳定器测试录波仪，其特征在于所述PSS专用变送器由降压变压器B1、三相整流桥D1-D6、电阻R1-R3、可变电阻RW1、电容C1组成；所述降压变压器B1的初级接励磁调节器的发电机机端电压(U)接线端子(3)，降压变压器B1的次级接三相整流桥D1-D6的输入端，电阻R1接在三相整流桥D1-D6的输出端，电阻R2与电容C1串联后再与电阻R1并联，电阻R3与可变电阻RW1串联后接在+12V与-12V之间，电阻R3与可变电阻RW1的节点接电阻R2与电容C1的节点，所述PSS专用变送器的输出端ab接第二信号调理器的输入端；所述a点为电容C1与电阻R1的节点，所述b点为可变电阻RW1与+12V的节点。

测量发电机励磁系统的无补偿特性的电力系统稳定器测试录波仪技术领域

本实用新型涉及一种测量发电机励磁系统的无补偿特性的电力系统稳定器(PSS)测试录波仪,用于发电机励磁调节器附加功能(电力系统稳定器PSS)的试验,属于测量技术领域。

背景技术

电力系统稳定器简称PSS(Power System Stabilizer)作为一种附加励磁控制环节,在励磁调节器中,通过引入附加信号,产生一个正阻尼转矩,去克服励磁调节器引起的负阻尼。测量发电机励磁系统的无补偿特性是测试电力系统稳定器性能的前提。

目前在发电机励磁系统的无补偿特性测试方法中需要使用三种仪器,即Aglient 频谱分析仪(安捷伦科技有限公司生产)、FLC电压变换测试仪(中国电力科学研究院生产)、WFLC电量记录分析仪(中国电力科学研究院生产)。Aglient 频谱分析仪的作用是对白噪声输入干扰信号和发电机机端电压波动信号进行频谱分析;FLC电压变换测试仪的作用是提取因输入白噪声干扰信号在发电机机端电压产生的波动信号。WFLC电量记录分析仪的作用是进行故障录波,录取与发电机励磁系统相关的参数包括发电机机端电压、机端电流。

上述测试方法存在的缺点是使用的仪器较多,接线复杂。接错线或输错参数都可能引起励磁调节器误强励或发电机跳机,给电厂造成重大损失。

发明内容

本实用新型所要解决的技术问题是针对上述现有技术中的缺点,而提供一种能够把白噪声发生功能、白噪声引起发电机机端电压的波动信号的提取功能和励磁系统参数录波功能集中为一体的测量发电机励磁系统的无补偿特性的电力系统稳定器测试录波仪。

本实用新型解决其技术问题是所采用的技术方案:

本实用新型由白噪声发生电路、发电机机端电压波动信号测量电路、励磁参数录取电路、无补偿特性计算电路组成;所述白噪声发生电路由计算机、D/A转换器、第一信号调理器组成;所述计算机产生随机信号的一路输出端经所述D/A转换器接第一信号调理器的输入端,所述第一信号调理器的输出端接励磁调节器的白噪声叠加端子;所述发电机机端电压波动信号测量电路由PSS专用变送器、第二

信号调理器、A/D转换器、所述计算机组成；所述PSS专用变送器的输入端接励磁调节器的发电机机端电压（U）接线端子，所述PSS专用变送器的输出端依次经所述第二信号调理器，所述A/D转换器接所述计算机的相应输入端；

所述励磁参数录取电路由所述第二信号调理器、所述A/D转换电路、所述计算机组成；所述第二信号调理器的输入端接励磁调节器的三个接线端子即发电机定子电流（I）接线端子、转子电压（ $U_f$ ）接线端子、转子电流（ $I_f$ ）接线端子，所述第二信号调理器的输出端经所述A/D转换器接所述计算机的所述相应输入端；

所述无补偿特性计算电路由所述计算机组成。

本实用新型的有益效果是减少了测试装置外部接线，提高了设备的可靠性，降低了试验风险，避免因接线错误引起发电机跳机的事故，保证了电力系统的可靠运行。

附图说明

图1为本实用新型的原理方块图；

图2为PSS专用变送器的电路原理图。

具体实施方式

由图1和图2所示的实施例可知，它由白噪声发生电路、发电机机端电压波动信号测量电路、励磁参数录取电路、无补偿特性计算电路组成；所述白噪声发生电路由计算机、D/A转换器、第一信号调理器组成；在所述计算机中由随机函数产生随机信号，所述计算机的随机信号输出端经所述D/A转换器接第一信号调理器的输入端，所述第一信号调理器的输出端接励磁调节器的白噪声叠加端子1；

所述发电机机端电压波动信号测量电路由PSS专用变送器、第二信号调理器、A/D转换器、所述计算机组成；所述PSS专用变送器的输入端接励磁调节器的发电机机端电压（U）接线端子3，所述PSS专用变送器的输出端依次经所述第二信号调理器，所述A/D转换器接所述计算机的相应输入端；

所述励磁参数录取电路由所述第二信号调理器、所述A/D转换电路、所述计算机组成；所述第二信号调理器的输入端接励磁调节器的三个接线端子2即发电机定子电流（I）接线端子、转子电压（ $U_f$ ）接线端子、转子电流（ $I_f$ ）接线端子，所述第二信号调理器的输出端经所述A/D转换器接所述计算机的所述相应输入端；

所述无补偿特性计算电路由所述计算机组成。

所述第一、二信号调理器的型号为 SCXI-1142, 并且第一、二信号调整器共用一块 SCXI-1142。

所述 PSS 专用变送器由降压变压器 B1、三相整流桥 D1-D6、电阻 R1-R3、可变电阻 RW1、电容 C1 组成; 所述降压变压器 B1 的初级接励磁调节器的发电机机端电压 (U) 接线端子 3, 降压变压器 B1 的次级接三相整流桥 D1-D6 的输入端, 电阻 R1 接在三相整流桥 D1-D6 的输出端, 电阻 R2 与电容 C1 串联后再与电阻 R1 并联, 电阻 R3 与可变电阻 RW1 串联后接在+12V 与-12V 之间, 电阻 R3 与可变电阻 RW1 的节点接电阻 R2 与电容 C1 的节点, 所述 PSS 专用变送器的输出端 ab 接二调理器的输出端; 所述 a 点为电容 C1 与电阻 R1 的节点, 所述 b 点为可变电阻 RW1 与+12V 的节点; 所述 PSS 专用变送器的输出端 a、b 之间的输出信号 e 即为白噪声引起的发电机机端电压 (U) 的波动信号。

A/D转换器和D/A转换器采用美国NI公司的PXI-6143数据采集卡, 计算机采用便携式计算机。

本实施例的工作过程如下 (参见图1、2):

#### 一、输出白噪声信号:

在计算机中由随机函数产生的随机信号经D/A转换器变为模拟信号, 第一信号调理器对模拟信号进行放大, 并隔离外部回路产生的过电压信号。第一信号调理器输出的白噪声信号叠加到被测励磁调节器的输入点, 在发电机机端产生波动信号。

#### 二、获取输入信号:

(1) PSS专用变送器将发电机机端电压U录取后滤除稳态信号, 保留白噪声产生的波动信号。其工作过程如下 (见图2):

先对PSS专用变送器校零, 在不输入白噪声信号时测发电机机端电压, 调节可变电压RW1使PSS专用变送器的输出为零。

然后在输入白噪声信号后再测量发电机机端电压, 由降压变压器B1将发电机机端电压U降压, 之后通过三相整流桥D1-D6变为直流信号, 与RW1、R3构成的可调直流电源叠加滤除稳态信号, 输出波动信号e。

(2) 将上述波动信号e, 定子电流I, 转子电压 $U_f$ 、转子电流 $I_f$ 录入第二信号调理器, 降幅后经A/D转换变为数字信号送到计算机。

#### 三、数据处理分析:

在便携式计算机内采用图形化编程语言LabVIEW软件编制程序

进行数据处理和分析。将计算机内产生的随机函数和PSS专用变送器测量的发电机机端电压的波动信号 $e$ 进行复频域分析计算出波德图，读取0-2Hz对应的相位数据即为发电机励磁系统的无补偿特性。

#### 四、数据存储与显示：

利用便携式计算机存储所计算的无补偿特性数据，并显示无补偿特性数据及录取的各种参数。

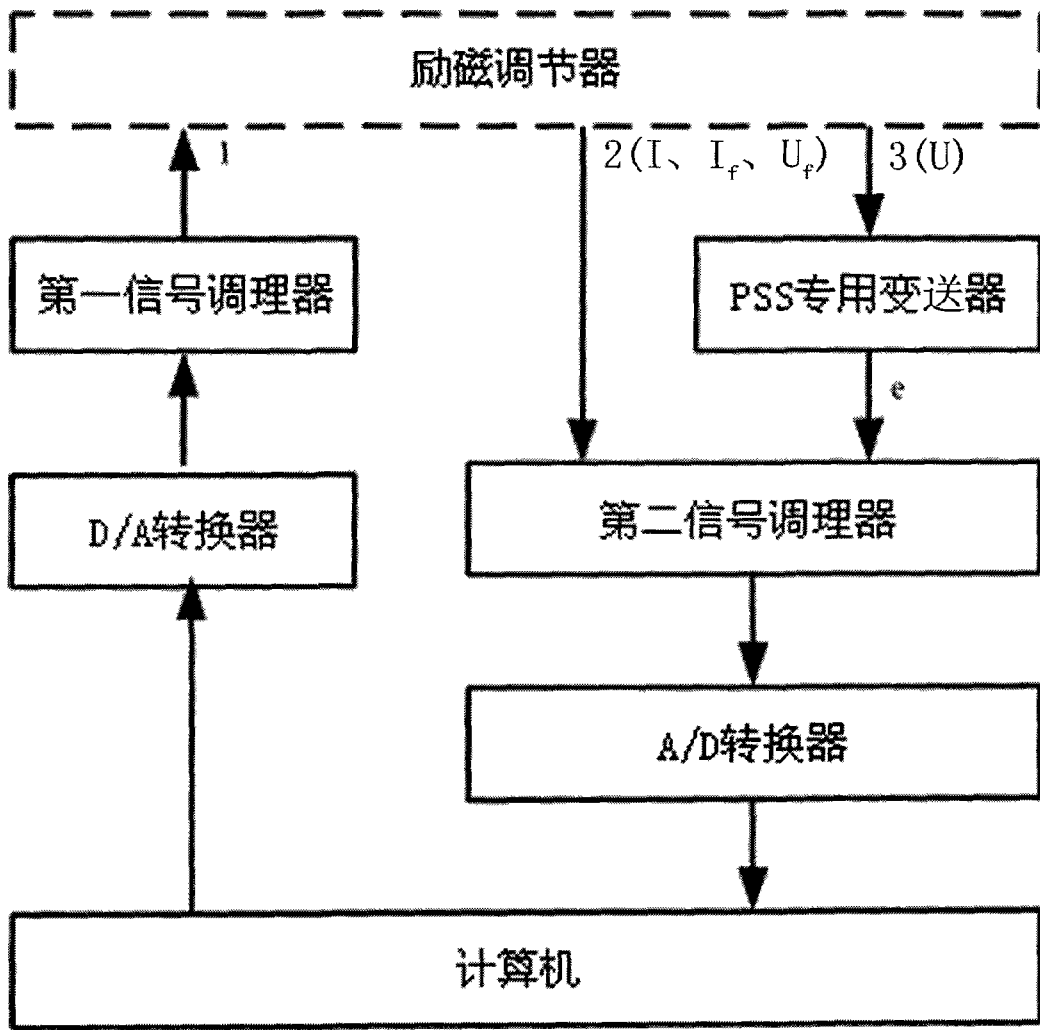


图1

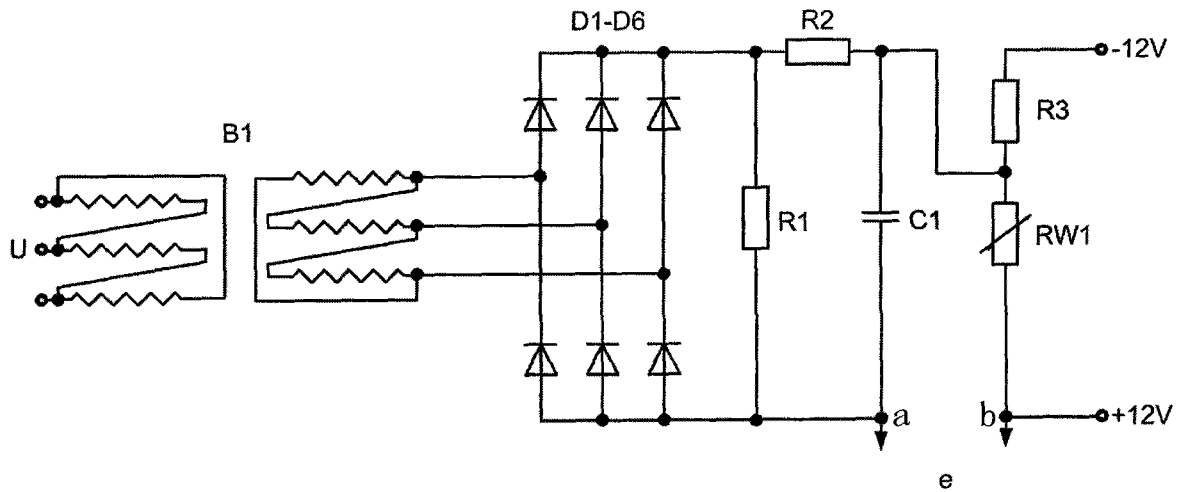


图2